

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

V. Jahrgang.

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 10–15 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. G. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postversendung 6 fl. 36 kr. G. M.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gedruckte Zeile für einmal 4 fr., für zweimal 6 fr., für dreimal 8 fr. G. M. Adresse: Buchlauben Nr. 562.

N^o. 3. u. 4.

Wien, im Februar.

1853.

Inhalt: Einiges über Wetterführung in Steinkohlengruben, von M. Reinscher (Schluß). — Ableitung maffer Grubenweiter durch verbräuchten Dampf; von Fr. Müller. — Bericht über Verbesserung der Federwagen an Lokomotiven; von Bing. Landauer (Schluß). — Ueber einen kleinen Apparat zur Imprägnirung des Holzes. (Nach Karminarsch 2c.) — Ueber Konservirung der Fässer; von Alex. v. Wischoff. — Ueber Brücken-Konstruktion; von Mart. Rieuer. — Verschiedene Mittheilungen. — Revue der techn. Literatur. — Uebersicht L. E. verleiht. Privilegien in Oesterreich. —

Einiges über Wetterführung

(Zubringung frischer und Wegschaffung schlechter Luft) in den Steinkohlengruben.

Von Math. Reinscher.

(Fortsetzung von Nr. 2 und Schluß).

(Mit Fig. 1 bis 10 auf Zeichnungsblatt 5).

Unter dieser Aufschrift haben wir in den beiden vorgehenden Nummern unserer Zeitschrift die Nachteile für die Gewinnung der in der Erde verwahrten Schätze und die Gefährlichkeit für das Leben der Arbeiter bei dem Grubenabbau besonders auf Steinkohle, wo häufig die sogenannten schlagenden Wetter vorkommen, auf Grundlage des Gutachtens der dießfalls von dem Unterhause Englands zusammengesetzten Kommission besprochen, und angedeutet, was wir bei uns zur Abwendung der so häufig eintretenden Uebelsände nach dem Beispiele Englands zu veranlassen zweckdienlich erachten. Am Schluß des Berichtes der gedachten Unterhaus-Kommission macht diese auf

Elgin's Sicherheitslampe für Steinkohlen-Gruben aufmerksam.

Bekanntlich hat der berühmte Chemiker Davy der erste für jene Fälle, wo sich in Gruben entzündliche Gase entwickeln, zur Verhütung der Entzündung die nach ihm genannte Davy'sche Sicherheitslampe empfohlen. Die durch viele Versuche sich bewährende Theorie dieser Lampe verschaffte ihr bald Eingang bei dem ausübenden Bergbaue, und sehr schnell eine fast allgemeine Verbreitung. So nützlich sie sich in der Anwendung erwies, so hat die Erfahrung damit dennoch so viele Unglücksfälle nachgewiesen, daß man ernstlich zu ihrer Verbesserung zu schreiten gezwungen war. Nach einer Reihe von weniger und mehr erheblichen Umgestaltungen erhielt sie endlich zuerst bei den Grubenbauten Belgiens die in Fig. 1 bis 4 dargestellte Form, welche allgemein als die vorzüglichste erkannt wurde.

Fig. 1 gibt die Ansicht; Fig. 2 den Horizontalschnitt durch CD, Fig. 3 jenen durch AB, und Fig. 4 den vertikalen Schnitt nach der durch EF in Fig. 2 und 3 angezeigten Ebene. Das Drahtnetz N ist nicht nur in der cylinderförmigen Mantelfläche, sondern auch in den beiden Basen geschlossen, und die untere Grundfläche ist nur für den Durchgang des Abzugsrohres i mit einer Kreisöffnung durchbrochen. Die Flamme o ist vor dem Zutritte der äußern Luft (der Grubengase) durch den Glaszylinder q in dem untern Theile geschützt; zur Ernährung der Flamme o können daher die Grubengase nur durch den Umfang des Drahtgitters und durch dessen untere Basis also von Oben nach Unten zur Flamme gelangen, wie die einfach gespitzten Pfeile in Fig. 4 die Zuströmung andeuten. Die Verbrennungsprodukte steigen dann nach den doppelt gespitzten Pfeilen derselben Figur in das Abzugsrohr i und treten durch dieses in den obern Theil des Reges N und endlich durch dessen viele Oeffnungen auch aus diesem in den Grubenraum.

Bei der Voraussetzung des Eintrittes entzündlicher Gase in den Brennraum q q ist kein Grund vorhanden, warum nur die Flamme der Lampe damit genährt und nicht sogleich das Gas im ganzen Brennraume sich entzünden sollte?

Die dadurch ununterbrochen erzeugte und abgeschlossene Hitze, so wie die nahe Lage des Reges über der Flamme, wird nach einiger Zeit unvermeidlich den Draht der Basis zum Glühen bringen müssen, und dadurch Veranlassung zur Entzündung des brennbaren Gases im Rege N geben, wo ein anhaltendes Brennen in diesem Raume bei begünstigenden Umständen leicht wieder die Entzündung des Gases der ganzen Grube zur Folge haben kann. Die Erfahrung hat auch bei Anwendung der Lampe nach dieser Einrichtung das Vorfallen von Unglücksfällen unzweifelhaft nachgewiesen, wenngleich sie ihr dennoch bei Weitem den Vorzug vor der gewöhnlichen Grubenlampe einräumen muß. Die so leichte Vermischung der einströmenden Gase mit den abziehenden Verbrennungsprodukten kann auch nur den übeln Erfolg begünstigen.

Ohne die übrigen Bestandtheile dieser ohnedieß bekannten Lampe weiter zu besprechen übergehen wir zur Betrachtung der in Frage stehenden neuester Einrichtung, in den Fig. 5 bis 10 abgebildeten.

In den Delbehälter A, Fig. 5 und 8, ist durch die Oeffnung in seiner oberen Decke der Docht mit seinem Halter a, der zum Aufsteigen in der halben Höhe eine Scheibe befestigt trägt, in der Mitte eingesetzt, und mittelst eines eingeschraubten Ringes c c dessen Scheibe der unverrückbaren Lage wegen niedergedrückt, wie bei Fig. 4.

Ueber den zur Aufnahme des Dochtes bestimmten Aufsatz auf der Decke des Delbehälters ist eine in der Mitte mit einer Oeffnung für die Flamme versehene Haube e e passend aufgesteckt, deren vertikale Zylinderfläche durchbrochen und mit einem feinen Drahtgitter versehen ist, und deren genauere Form und Konstruktion aus dem Vertikalschnitte in natürlicher Größe, Fig. 9, e e e₁ e₁ und dem zugehörigen Horizontalschnitte nach EF, Fig. 10, zu entnehmen ist. Durch diese vergitterten Oeffnungen muß die zum Brennen nöthige Luft treten und gelangen, durch die Oeffnung e e der Haube tretend, erst an die Flamme. Auf die obere Fläche der Haube e e, über welche die cylindrische Mantelfläche etwas vorsteht, kommt das gewöhnliche, die Flamme ab- und einschließende röhrenförmige Glas zu stehen, Fig. 9, dessen unterer, wie auch oberer Rand, mit ringförmig gebogenen, die Stelle schwacher Federn vertretenden Blechstreifen gesäumt sind, Fig. 9 und 8.

Zur Regulirung der Flamme, ohne sie dem entzündlichen Gase aussetzen zu müssen, ist zwischen den beiden Böden des Delbehälters ein Röhrchen d in der Nähe des Dochtalters eingelöthet, durch welches Röhrchen ein gleich dicker Draht, der Schärer, passend durchgeht, und außerhalb der Oberdecke zu einer Art Krückenhaften umgebogen ist, unter dem Boden des Delbehälters aber einen einfachen Umbug

hat, sich aber zugleich um einige Linien auf- und abschieben läßt. Mittelfst dieses Schürers kann der Knappe den Docht, durch dessen Drehen und Durchführen der Krücke durch die Flamme, pugen, und da er in dem Röhrchen a sich auf- und abschieben läßt, auch den Docht mittelfst dieses Hakens in dem Dochthalter, an einer Seite in dem über seinen Fuß heraufgehenden Theile mit durchbrochener Wand versehen, nachschieben oder heben. Um das Drehen des Dochtalters zu verhindern, geht der Schürer durch einen Einschnitt in dessen Fußscheibe. In Fig. 3 und 6 ist diese Einrichtung sichtlich gemacht.

Diese bisher betrachteten Theile bilden die eigentliche Lampe und zugleich den untern Theil des Gestelles, welcher zur Aufnahme des obern Gestelltheiles unter der Oberdecke des Delbehälters bei f f, Fig. 8, am äußern Umfange mit Schraubengewinden versehen ist, um in die hohle Schraube der untern Hülse des Obergestelles eingeschraubt werden zu können, und ein Ganzes zu bilden. Das Obergestell besteht aus dem, auf den Delbehälter aufzuschraubenden cylindrischen Ringe f f, Fig. 8, mit welchem mittelfst einer dickern und 5 zwei Linien dicken Säulen p, g, g, das in einer entsprechenden Höhe befindliche mittlere Dach h h, Fig. 5, 8, 6 verbunden ist. Auf diesem Dache h h sitzt über einer runden Oeffnung das cylindrische Abzugsrohr i auf, in welchem unter seiner obern Oeffnung bei m noch ein Drahtgitter eingelegt ist, um zu verhindern, daß die Flamme oben mit dem äußern entzündbaren Gase in Berührung kommen könne. Dieses Obergestell ist noch mit dem Gehänge verbunden, welches aus 3 um das Abzugsrohr gelegenen, unten mit dem Lampendache h h oben mit dem Wetterdache k verbundenen Säulen s besteht und in der Mitte des Wetterdaches die Klobenringe zum Aufhängen enthält.

Wird die eigentliche Lampe mittelfst der Schraube f f in das Obergestell eingeschraubt, so wird dadurch das Lampenglas mit seinen Säulen zwischen die Oberdecke der Haube und zwischen das Dach gepreßt, und es kann die äußere Luft in den Brennraum o nur durch die Gitter der Haube, also tief unter der Flamme, oder, wenn der Docht der Lampe nicht brennt, durch das Gitter m des Abzugsrohrs eindringen. Damit beim Gebrauche der Lampe sich das aufgeschraubte Obergestell von dem Delbehälter nicht lösen könne, ist die dickere Säule p, welche mit den übrigen auch zur Verbindung des Gestell-Fußes f f mit dem Dache h h gedient hat, hohl, und es kann innerhalb dieser ein mittelfst einer Schraube auf- und niederbeweglicher Stift, nachdem die Schraube f f ihren Weg vollendet hat, in eine unter die Säule p kommende Vertiefung des Delbehälters gesenkt werden, wo sodann ein willkürliches Rückgehen des Gewindes der Schraube f f nicht Statt finden kann. — Dieser Stift kann nur mittelfst eines Schlüssels bewegt werden, und ist mit der hohlen Säule p durch den Schieber r, Fig. 7, zu bedecken und so vor Verunreinigungen geschützt.

Wird der Schlüssel dem Grubenarbeiter nicht eingehändigt, so ist die Lampe für ihn unzugänglich und er kann etwa des bequemern Putzens wegen die Lampe unvorsichtiger Weise nicht öffnen und daher Gefahr der Entzündung der Grubengase verschulden.

An dem untern Theile des Obergestelles sitzt noch an seinen 6 kleinen Säulen p g g der Wetterschutz, ein conischer an den Stellen der Säulen durchlöcherter Schirm n, Fig. 5, 8, welcher auf- und abgeschoben werden kann, und die zu den Drahtgittern tretende Luftmenge regelt; es wird nämlich je nachdem man denselben höher oder niedriger hält, wie aus der Zeichnung deutlicher zu ersehen ist, den Drahtgittern mehr oder weniger äußere Luft zugeführt.

Der Gebrauch dieser neuen Lampe muß ihre zweckentsprechende Anwendbarkeit zwar erst beurfunden; doch folgt im Vorhinein schon

aus ihrer Konstruktion, daß selbe bezüglich des sicheren Brennens, und bezüglich des Schutzes gegen Luftstöße, entsprechen dürfte, und bei der leicht erreichbaren Möglichkeit, die Flamme nach Belieben zu reguliren, d. i. mehr und weniger lebhaft brennen zu machen, dieselbe gewiß in hohem Grade die Sicherheit gewähren werde, durch die Lampenflamme selbst keine Entzündung schlagender Wetter besorgen zu dürfen. Für den allgemeinen Gebrauch der Bergleute muß man aber dieselbe als zu komplizirt erkennen.

Der Verein ist durch die Bereitwilligkeit des Mitgliedes C. E. Kraft, k. k. priv. Mechaniker, in den Besitz einer solchen der englischen nachgebildeten Lampe gekommen und beabsichtigt damit Versuche abzuführen, über deren Resultate er seiner Zeit in seinem Blatte Nachricht geben wird. Obwohl die aufgestellte englische Unterhauskommission auch dieser Lampe keinen besondern Vortheil für die Sicherheit gegen Entzündung schlagender Wetter beimist, so muß doch aus dem Vergleiche der Wirkungsart der neuen, in Fig. 5 bis 10 dargestellten, gegen jene der alten, in Fig. 1 bis 4 dargestellten, Lampe die mögliche Erfüllung der Absicht, die Entzündung der Grubenwetter zu beseitigen, durch den Bau bedingt der neuen in Vorhinein unbedingt in einem weit höhern Maße beigelegt werden. Denn während bei der alten, wie oben bereits bemerkt, die entzündbaren Gase der Grube zur Ernährung der Flamme über derselben in dem Brennraume selbst, also ganz fehlerhaft, oft im großen Uebermaße zugeleitet werden und sich entzünden müssen, ehe sie die Flamme erreichen; kann bei der neuen mittelfst des Wetterschutzes n gerade nur die zur Ernährung der Flamme nöthige Menge Gase abgemessen zugelassen werden, und diese strömt unterhalb des Brennraumes durch die Gitter in die Haube ein und gelangt erst nach dem Austritte aus der Haube an die Flamme, wo sie völlig verbrennt und den Brennraum o und dessen Fortsetzung i mit unbrennbaren Produkten erfüllt, also eine Fortpflanzung der Flamme nach Oben unmöglich macht, wenn nicht von da herab ernährende Gase einströmen.

Wird aber die Lampe in einer atmosphärischen Luft angezündet, so entsteht durch den Verbrennungsprozeß, also in Folge erzeugter intensiver Wärme eine sehr lebhafte Luftströmung in der Richtung von Unten nach Oben oder von n nach m, die in Wirksamkeit bleibt, wenn die Lampe nach und nach in die entzündlichen Grubengase gebracht wird, und die bei m austretenden Gase lassen dann keine Strömung nach entgegengesetzter Richtung oder Einströmung von Oben zu, es kann also auch die Flamme sich nach Oben nicht fortpflanzen und Entzündungen bewirken. Eine gute Vorkehrung ist auch die gewählte Lage des Sicherheitskegels im Abzugsrohre bei m und nicht an dessen äußerstem Ende; weil, wenn es auch zum Glücken gebracht werden sollte, die darüber befindliche Säule ausströmender unentzündlicher Gase die unmittelbare Berührung der entzündlichen Grubenluft mit dem glühenden Gitter hindert; und doch ist auch das Netz in m hoch genug über der Flamme o um nicht leicht ein Glücken zu erleiden. Zur Sicherung dieses Erfolges ist allerdings eine angemessene Weite des Abzugsrohrs oder Fläche des Netzes m erforderlich, da bei zu großer Oeffnung bedenkliche Gegenströme entstehen könnten.

Die gehörige Höhe und Weite des Abzugsrohrs hat noch Einfluß auf die Erzielung einer zweckmäßigen Geschwindigkeit und auf eine dienliche Abkühlung der austretenden Gase.

Unter diesen aus dem Baue folgenden Eigenschaften ist grund sätzlich eine Entzündung der schlagenden Wetter von Oben nicht zu fürchten.

Sollte eine zu starke und daher gefährlich erscheinende Erhitzung des obern Netzes m zu fürchten sein, so wäre dienlich, dieses, um Widerständen zu begegnen, zu erweitern, zwei so vergrößerte in einem angemessenen Abstände über einanderliegend anzubringen und das Abzugsrohr zu verlängern.

Bei der Einströmung der schlagenden Wetter durch die Sicherheitskegel unter dem Wetterschutze n ist ein Zurückschlagen der Flamme weit weniger zu fürchten, da die Gase in der Richtung von n nach der Flamme o unter der Haube strömen und jede Flamme nach Oben hindrängen, auch könnte ein Zurückbrennen nur von der Oeffnung e e der Haube beginnen: das unterirdisch in weiten Röhren aus den Gasometern geleitete Leuchtgas kann aus Oeffnungen von mehreren Zollen Durchmesser ausströmend angezündet werden, und es brennt selbst bei geringer Spannung über der Ausströmungsöffnung in kräftigen Flammen ohne zurück zu brennen, wie häufig derlei absichtlich herbeigeführte

und auch ohne Absicht eingetretene Fälle bereits dargethan haben. Und sollte bei gebildeter Knallluft ein Zurückbrennen wirklich eintreten, so kann die Entzündung keine andauernde, nur in kurzen Stößen sich von Zeit zu Zeit wiederholende, daher die untern Theile, ihrer dazwischen eintretenden Wiederabkühlung wegen, nicht erhitzende sein, und sich daher der Sicherheitsneke wegen in den Einstromungsöffnungen nach Außen nicht so schnell mittheilen. Es ist also auch von der Seite der Einstromung eine Entzündung nach Außen grundsätzlich nicht zu erwarten.

Uebrigens wird auch hier auf die Zuverlässigkeit der Wirkung die Weite der Oeffnung an der Flamme von Einfluß sein, damit nicht überflüssige Gase zur Seite in den Brennraum strömen können — eben so einflußreich wird die Stellung der Flamme gegen die Speiseroeffnung e , und die Größe des luftgefüllten Raumes in der Haube gegen ein Zurückbrennen sein.

Das Wetterdach k , welches die Oeffnung des Abzugsrohres i bei schnellen vertikalen Bewegungen gegen das Eindringen der gefährlichen Wetter durch die Ausmündung nach dem Brennraum schützt, übergreift dieses ansehnlich, dient zur Ableitung der Wärme aus den ausströmenden heißen Gasen und mildert durch Vertheilung der Masse auf eine größere Fläche die Mittheilung allzustarker Hitze nach Außen.

Diese Betrachtungen stützen sich auf Bedingungen, deren Erfüllung nicht in dem Reiche der Unmöglichkeit ist, und lassen der Hoffnung Raum, es werde, wenn anders Davy's Erfindung der Sicherheitsgitter gegen Fortpflanzung von Flammen eine rechtfertigende Zukunft hat, auf diesem durch Elgin betretenen Wege, wo nicht ganz doch am befriedigendsten gelingen, die Gefahr der schlagenden Wetter für Grubenarbeiter zu entfernen, oder die bisher noch häufig vorkommenden derlei Unglücksfälle auf eine weit geringere Zahl zu beschränken; was wir für das allgemeine Wohl durch ungestörte Ausbeute der Bergschätze und insbesondere für jener Unglücklichen zurückbleibende Familien von ganzem Herzen wünschen, und daher auch wünschen, es möchten Berufene und Sachverständige sich finden, die diesem Gegenstande das verdiente Interesse beimessen und die Mühe nicht scheuen, ihn der nothwendigen Hervollkommenheit entgegen zu führen.

D. Red.

Ableitung matten Grubenwetter durch den verbrauchten Dampf einer Dampfmaschine,

von dem f. f. Berg- und Hüttenmacher Franz Müller*).

(Mit Fig. 17 auf Blatt 4).

Der im Verlaufe des Betriebes eines Querschlagers aus dem zu Jaworzno abgetauften Maschinenschachte in demselben eingetretene Wettermangel wurde auf nachstehende Weise behoben:

Das Blasrohr A für den ausströmenden Dampf wurde mit einer ziemlich weiten Wetter-Sauglutte B umgeben, in welcher sich im Punkte a eine Leckige Oeffnung zur Aufnahme der, in den Schacht hinabzuleitenden engeren Wetterlutton c befand. Im rückwärtigen Theile bei b wurde die Sauglutte B ganz luftdicht verschlossen. Durch das Ausströmen des Dampfes wird nun die, in dem Rohre B befindliche, Luft bei jedem Stoße mitgerissen und ein luftleerer Raum gebildet, welchen sogleich die im Rohre c befindliche Luft einzunehmen trachtet, und hierdurch zu einem Wetteraugwerke wird.

Die aneinander gepaßten Wetterlutton wurden neben dem Gebände geführt, und krümmten sich in den Schacht hinein, wo dieselben bis nahe an die Sohle (es waren schwere Wetter) des Querschlagortes einmündeten, und in kurzer Zeit denselben von den bösen Wettern befreieten.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß, wenn statt hölzerner Wetterlutton bleiene oder gußeisene Röhren angewendet würden, und man dieselben genug weit machte, man auf diese Art ein Wetteraug-

*) Entlehnt aus den „Beobachtungen, Versuchen und neuen Einführungen im Berg- und Hüttenmänn. Maschinen- und Bauwesens für d. J. 1851“ auf Anordnung des f. f. Minist. für Landeskultur durch die Beamten verfaßt.

werk auf ziemlich weite Distanzen einrichten könnte, was mit hölzernen Wetterlutton nicht so vollkommen geschehen kann; weil es bei hölzernen Röhren schwer hält, sanft gebogene Knieverbindungen hervorzubringen, und man daher alle Wendungen mit scharf gebrochenen Winkeln herstellen muß, was jedenfalls für die Wetterleitung nachtheilig ist.

B e r i c h t

über Verbesserungen der Federwage an Lokomotiven.

(Fortsetzung von Nr. 22 vom Jahre 1852 und Schluß).

(Mit den Fig. 11 bis 16 auf Zeichnungsblatt 5).

Zur Theorie der Meggenhofen'schen Federwage für Sicherheitsventile.

Von Vinzenz Landauer.

Es sei P' , P und P'' die nach dem Ende des Ventilhebels übertragene Dampfkraft, welche bei bestehendem Gleichgewichte respektive in der untersten, in einer zwischenliegenden und in der obersten Stellung des Winkelhebels BAD (Fig. 11, 12 und 13) am Endpunkte D des längern Armes AD vertikal nach aufwärts wirkt; ferner Q' , Q und Q'' die Spannkraft der Feder, welche in denselben drei Stellungen, am Endpunkte B des kürzern Armes AB nach der veränderlichen Richtung BC wirkend, denselben nach abwärts zieht. Dabei soll jede Kraft durch die ihr entsprechende und als ihr proportional angenommene Dehnung der Feder, in derselben Längeneinheit wie alle andern Dimensionen der Vorrichtung, ausgedrückt sein.

In jeder Gleichgewichtslage besteht (nach Fig. 12) die allgemeine Gleichung

$$Py = Qx \quad (1)$$

wobei $y = AF$ und $x = AE$ respektive auf CD und CB senkrecht stehen.

Die weiteren Wechselbeziehungen, zwischen y , Q und x lassen sich durch die nachfolgenden Gleichungen (2), (3) und (4) ausdrücken:

Es ist (Fig. 12)

$$AF = AD \cos. FAD, \text{ das ist,} \\ y = b \cos. (\alpha - \delta) \quad (2)$$

wobei b das Maß vom längern Arme des Winkelhebels, α den Winkel zwischen die beiden Arme AB und AD desselben miteinander bilden und δ den von 0 bis α veränderlichen Drehungswinkel des Hebels bezeichnet. Ferner hat man

$$BC = \sqrt{BH^2 + CH^2};$$

es ist aber

$$BC = k + Q - Q',$$

indem BC in Fig. 12 um die Zunahme $(Q - Q')$ der Federdehnung größer ist als $BC = k$, die normale Höhe der Vorrichtung, in Fig. 11; ferner ist

$$BH = BD \sin BDH = d \sin \delta \text{ und}$$

$$CH = HF + FC = AB \sin. BAF + \sqrt{AC^2 - AF^2} \\ = a \sin \delta + \sqrt{c^2 - y^2};$$

somit ist

$$k + Q - Q' = \sqrt{d^2 \sin^2 \delta + (a \sin \delta + \sqrt{c^2 - y^2})^2} \quad (3)$$

wobei d den gegenseitigen Abstand der Endpunkte der beiden Hebelsarme, a die Länge des kürzern Armes, und c den Abstand des Scheitels des Winkelhebels vom fixen Drehpunkte C bezeichnet.

Aus der letzten Gleichung folgt

$$k + Q - Q' = \sqrt{(d^2 + a^2) \sin^2 \delta + c^2 - y^2 + 2a \sin \delta \sqrt{c^2 - y^2}},$$

und berücksichtigt man daß $d^2 + a^2 = b^2$ ist, so ergibt sich

$$k + Q - Q' = \sqrt{b^2 \sin^2 \delta + c^2 - y^2 + 2a \sin \delta \sqrt{c^2 - y^2}} \quad (3).$$

Endlich ist

$$AE = AC \sin \varphi = c \sin (w - u) \\ = (\sin w \cos u - \cos w \sin u).$$

Es ist aber

$$\sin w = \frac{AF}{AC} = \frac{y}{c}$$

$$\cos w = \frac{CF}{AC} = \frac{\sqrt{c^2 - y^2}}{c}$$

$$\sin u = \frac{BH}{BC} = \frac{d \sin \delta}{k + Q - Q'}$$

$$\cos u = \frac{CH}{BC} = \frac{a \sin \delta + \sqrt{c^2 - y^2}}{k + Q - Q'}$$

daher

$$AE = c \left(\frac{y}{c} \cdot \frac{a \sin \delta + \sqrt{c^2 - y^2}}{k + Q - Q'} - \frac{\sqrt{c^2 - y^2}}{c} \cdot \frac{d \sin \delta}{k + Q - Q'} \right) \\ = \frac{ay \sin \delta + (y - d \sin \delta) \sqrt{c^2 - y^2}}{k + Q - Q'}$$

oder, mit Beziehung auf Fig. 12,

$$x = \frac{ay \sin \delta + a \cos \delta \sqrt{c^2 - y^2}}{k + Q - Q'} \quad (4).$$

$$P \frac{d \cos (\alpha - \delta)}{\sin \alpha} = \frac{d \cos \alpha}{\sin \alpha} \left(1 - \frac{\sqrt{\frac{d^2 \sin^2 \delta}{\sin^2 \alpha} + \left(\frac{d^2 \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} + k^2 \right) - \frac{d^2 \cos^2 (\alpha - \delta)}{\sin^2 \alpha} + \frac{2 d \cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \sqrt{\left(\frac{d^2 \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} + k^2 \right) - \frac{d^2 \cos^2 (\alpha - \delta)}{\sin^2 \alpha}}}}{k - Q} \right) \times \\ \times \left(\frac{d \cos (\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{\left(\frac{d^2 \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} + k^2 \right) - \frac{d^2 \cos^2 (\alpha - \delta)}{\sin^2 \alpha}} \right)$$

daher endlich

$$P = \frac{\cos \alpha}{\cos (\alpha - \delta)} \left(1 - \frac{\sqrt{k^2 + d^2 \frac{\sin^2 \delta}{\sin^2 \alpha} - (\cos^2 (\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha) + 2 d \frac{\cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \sqrt{k^2 - d^2 \frac{\cos^2 (\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}}}}{k - Q} \right) \times \\ \times \left(d \frac{\cos (\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{k^2 - d^2 \frac{\cos^2 (\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right) \quad (5).$$

1) Wird bloß die oberste Lage des Winkelhebels in Betracht gezogen und für diese die Bedingung gestellt, daß die am Ende des Winkelhebels wirkende Kraft P^v der Kraft P' in der untersten Lage gleich sei, und wird daher $\delta = \alpha$ und $P = P^v = P' = Q'$ gesetzt — indem die Gleichung (1) für die unterste Lage in $P' y = Q' x$ und wegen $y = x = a$ (Fig. 11) in $P' = Q'$ übergeht — so ergibt sich aus (5), wenn man zur Vereinfachung der Ableitung in dieser Formel den Nenner des zweiten Faktors mit N , den dritten Faktor mit M bezeichnet und berücksichtigt, daß $\alpha - \delta = 0$, $\cos (\alpha - \delta) = 1$, $N = \sqrt{k^2 + 2 d \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}}$ und $M = (d + \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2})$ wird,

$$Q' = \cos \alpha \left(1 - \frac{k - Q'}{N} \right) M, \text{ daher}$$

$$Q' - Q' \frac{\cos \alpha M}{N} = \cos \alpha \left(1 - \frac{k}{N} \right) M, \text{ und}$$

$$Q' = \frac{\cos \alpha \left(1 - \frac{k}{N} \right) M}{1 - \frac{\cos \alpha M}{N}} = \frac{(N - k) M \cos \alpha}{N - M \cos \alpha}, \text{ oder endlich,}$$

wenn man für M und N die Werthe setzt

$$Q' = \frac{(\sqrt{k^2 + 2 d \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}} - k) (d + \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}) \cos \alpha}{\sqrt{k^2 + 2 d \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}} - (d + \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}) \cos \alpha} \quad (6).$$

Durch Substitution dieses Ausdruckes (4) für x in Gleichung (1) geht dieselbe über in

$$P y = \frac{Q a}{k + Q - Q'} (y \sin \delta + \cos \delta \sqrt{c^2 - y^2})$$

$$= a \left(1 - \frac{k - Q'}{k + Q - Q'} \right) (y \sin \delta + \cos \delta \sqrt{c^2 - y^2}).$$

Ferner für $(k + Q - Q')$ den Werth aus (3) gesetzt, wird

$$P y = a \left(1 - \frac{k - Q'}{\sqrt{b^2 \sin^2 \delta + c^2 - y^2 + 2 a \sin \delta \sqrt{c^2 - y^2}}} \right) \times \\ (y \sin \delta + \cos \delta \sqrt{c^2 - y^2}),$$

und endlich für y den Werth aus (2) substituirt, wird

$$P b \cos (\alpha - \delta) =$$

$$a \left(1 - \frac{k - Q'}{\sqrt{b^2 \sin^2 \delta + c^2 - b^2 \cos^2 (\alpha - \delta) + 2 a \sin \delta \sqrt{c^2 - b^2 \cos^2 (\alpha - \delta)}}} \right) \times \\ (b \cos (\alpha - \delta) \sin \delta + \cos \delta \sqrt{c^2 - b^2 \cos^2 (\alpha - \delta)}).$$

Berücksichtigt man noch, daß

$$b = \frac{d}{\sin \alpha}$$

$$a = \frac{d}{\tan \alpha} = \frac{d \cos \alpha}{\sin \alpha}, \text{ und (aus Fig. 11)}$$

$$c = \sqrt{a^2 + k^2} = \frac{\sqrt{d^2 \cos^2 \alpha + k^2}}{\sin \alpha} \text{ ist,}$$

so wird

$$k - Q'$$

$$\left(1 - \frac{\sqrt{\frac{d^2 \sin^2 \delta}{\sin^2 \alpha} + \left(\frac{d^2 \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} + k^2 \right) - \frac{d^2 \cos^2 (\alpha - \delta)}{\sin^2 \alpha} + \frac{2 d \cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \sqrt{\left(\frac{d^2 \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} + k^2 \right) - \frac{d^2 \cos^2 (\alpha - \delta)}{\sin^2 \alpha}}}}{k - Q'} \right) \times \\ \times \left(\frac{d \cos (\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{\left(\frac{d^2 \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} + k^2 \right) - \frac{d^2 \cos^2 (\alpha - \delta)}{\sin^2 \alpha}} \right)$$

Aus dieser Gleichung geht hervor, daß für je beliebige Werthe von k , d und α , wobei nur k größer als d sein, und α zwischen 0 und 90° liegen muß (Zähler und Nenner bleiben dann stets reell und positiv), eine solche Dehnung Q' der Feder für die unterste Lage des Winkelhebels gefunden werden kann, daß dann bei diesen Werthen, die den Winkelhebel in seiner obersten Lage aufwärtsziehende und der Federkraft das Gleichgewicht haltende Kraft P^v gleich wird der aufwärtswirkenden Kraft P' und der Federspannung Q' in der untersten Lage.

2) Berücksichtigt man hingegen außer der obersten auch die Zwischenlagen, und stellt man die Bedingung, daß für diese letzteren, die das Gleichgewicht bewirkende Kraft P möglichst nahe konstant und der Spannung Q' gleich sei, so wird man abermals in Gleichung (5) $P = Q'$ aber für δ einen solchen Werth setzen, daß dann die größte Abweichung $(P - Q')$ während der Drehung von 0 bis δ gleich jener während der Drehung von δ bis α , und daher im Ganzen ein Minimum werde. Sucht man unter dieser Voraussetzung abermals den Ausdruck für Q' , so erhält man aus (5), ähnlich wie früher,

$$Q' = \frac{(N - k) M \cos \alpha}{\cos (\alpha - \delta) N - M \cos \alpha}$$

oder, wenn man für M und N die Werthe aus (5) setzt,

$$Q' = \frac{\left(\sqrt{k^2 + d^2 \frac{\sin^2 \delta - (\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha}} + 2d \frac{\cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \right) \sqrt{k^2 - d^2 \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} - k \left(d \frac{\cos(\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{k^2 - d^2 \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right) \cos \alpha}{\cos(\alpha - \delta) \sqrt{k^2 + d^2 \frac{\sin^2 \delta - (\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha}} + 2d \frac{\cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \sqrt{k^2 - d^2 \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} - \left(d \frac{\cos(\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{k^2 - d^2 \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right) \cos \alpha} \quad (7)$$

Aus dieser Gleichung geht, ähnlich wie aus (6), hervor, daß für gegebene Werthe von k , d und α eine solche Dehnung Q' der Feder für die unterste Lage des Winkelhebels gefunden werden kann, daß dann bei diesen Werthen, die den Winkelhebel in einer beliebigen — durch den gegebenen Drehungswinkel δ bestimmten — Zwischenlage aufwärtsziehende Kraft P , damit diese der Federspannung das Gleichgewicht halte, gleich sein müsse der aufwärtswirkenden Kraft P' und

der Federspannung Q' in der untersten Lage. Es soll P für diese besondere Lage mit P''' bezeichnet werden.

Soll nun für dieselbe Vorrichtung die aufwärtswirkende Kraft, sowohl in der obersten wie in einer bestimmten Zwischenlage, zur Herstellung des Gleichgewichtes, jener in der untersten Stellung gleich, somit $P'' = P''' = P' = Q'$ sein, so wird man zur Erfüllung dieser Bedingung die Ausdrücke (6) und (7) einander gleich, daher ihre Differenz gleich Null setzen müssen. Dann ist

$$\frac{\left(\sqrt{k^2 + 2d \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}} - k \right) \left(d + \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2} \right) \cos \alpha}{\sqrt{k^2 + 2d \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}} - \left(d + \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2} \right) \cos \alpha} - \frac{\left(\sqrt{k^2 + d^2 \frac{\sin^2 \delta - (\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha}} + 2d \frac{\cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \right) \sqrt{k^2 - d^2 \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} - k \left(d \frac{\cos(\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{k^2 - d^2 \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right) \cos \alpha}{\cos(\alpha - \delta) \sqrt{k^2 + d^2 \frac{\sin^2 \delta - (\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha}} + 2d \frac{\cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \sqrt{k^2 - d^2 \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} - \left(d \frac{\cos(\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{k^2 - d^2 \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right) \cos \alpha} = 0 \quad (8)$$

Die im Vorigen abgeleiteten Ausdrücke werden nun in folgender Art zur Berechnung der verschiedenen Dimensionen der Vorrichtung zu benutzen sein.

1) Begnügt man sich damit, daß bloß in der obersten Stellung des Winkelhebels die Dampfspannung jener in der untersten gleich sei, und ist für eine solche Vorrichtung

d das Maß bis zu welchem das Ende des Ventilhebels gehoben werden soll,

k die Höhe des Instrumentes in der untersten, eigentlich normalen Lage derselben,

α der Winkel des Ausgleichungshebels gegeben, so dient die Formel (6) zur Bestimmung derjenigen der untersten Lage entsprechenden Federdehnung Q' , durch welche die Dampfspannung zur Herstellung des Gleichgewichtes in der obersten Lage des Winkelhebels jener in der untersten gleich wird, und die Formel (5) gibt dann für jede Zwischenlage, das ist für jeden Werth von δ , die Größe des aufwärtswirkenden Zuges bei bestehendem Gleichgewichte und somit die Abweichung der Dampfspannung von jener in den beiden äußersten Lagen.

Bei der Anfertigung des Instrumentes wird man der Feder gleich solche Verhältnisse geben, daß dieselbe bei der benötigten Spannung nahezu die berechnete Dehnung erleidet. Damit aber diese letztere genau zutrifft, wird man die Feder so befestigen, daß der spielende Theil derselben verändert werden kann, etwa indem man jedes Ende in eine mit einem Gewinde versehene Hülse faßt, durch deren Drehung ein längerer oder kürzerer Theil der Feder frei wird. Bei der geeigneten Stellung dieser Hülfen wird sich dann die Feder für die benötigte Spannkraft genau auf die gegebene Länge ausdehnen.

Da aber durch die Wahl eines ungeeigneten Winkels α bedenkliche Schwierigkeiten bei der Anfertigung der Feder sich ergeben können, so wird man anfangs den entgegengesetzten Weg einschlagen und für gegebene Werthe von d , k und Q' aus der Gleichung (6) den Winkel α bestimmen. Es wäre nämlich zuerst für eine geeignet konstruirte Muster-Feder die Dehnung Q' durch einen Versuch zu ermitteln und durch Substitution dieses Werthes in (6) α zu berechnen. Ist dann auf diese Art ein für die Ausführung zweckmäßiger Winkel α gefunden, so wird man dieselben Werthe von d , k , Q' und α für alle den

gleichen Zwecken dienenden Federmagen beibehalten und an jedem Instrumente die etwa noch vorhandene geringe Abweichung der Federdehnung von der zuerst ermittelten Dehnung Q' , durch die erwähnten Drehhülfen beseitigen, indem auch bei möglichst gleich konstruirten Federn eine derartige kleine Korrektur in den meisten Fällen noch nothwendig sein dürfte.

Eigentlich ist der zulässige Hub des Ventilhebels stets kleiner als d , indem während der Drehung des Winkelhebels der Scheitel A (Fig. 11, 12, 13) etwas sinkt. Diese Senkung ist bei vollem Hub (Fig. 11, und 13) gleich $k - \sqrt{c^2 - b^2} = \sqrt{c^2 - a^2} - \sqrt{c^2 - b^2}$, somit ist der Hub gleich $d - (\sqrt{c^2 - a^2} - \sqrt{c^2 - b^2})$. Obgleich der Werth dieses Ausdrucks bei den gewöhnlichen Verhältnissen von a , b und c nur wenig von d abweicht, so muß dennoch bei der Annahme von d diese Differenz mit berücksichtigt werden. Hier soll, der Kürze des Ausdrucks wegen, d kurzweg „Hub“ genannt werden.

2) Verlangt man hingegen auch für alle Zwischenlagen des Winkelhebels eine möglichst konstante Spannung des Dampfes, und ist für diesen Fall d und k gegeben, so kann man nach der Formel (8) den Winkel α und die Federdehnung Q' so bestimmen, daß zur Herstellung des Gleichgewichtes sowohl in der obersten wie in einer mittleren Lage die Dampfspannung jener in der untersten gleich, für alle andern Zwischenlagen dieselbe aber ein Minimum wird. Da man jedoch α nicht vorhinein kennt, aber ohne Kenntniß von α den geeigneten Drehungswinkel δ für jene Zwischenlage nicht direkt bestimmen kann, so wird man δ allgemein als einen gewissen Theil von α , durch $\frac{\alpha}{n}$ ausdrücken, welches n unabhängig von α vorhinein gegeben werden kann, so daß in (8) nur mehr α unbekannt bleibt. Durch eine mehrmalige Substitution verschiedener Werthe für α wird man dann mit beliebiger Genauigkeit denjenigen finden, welcher die Gleichung (8) auf Null reduziert, und dann gibt zugleich, sowohl das erste wie das zweite Glied dieser Formel den Werth von Q' . Dieß gefunden, dient wieder die Formel (5), wie zuvor, zur Auffindung der Abweichung von der beabsichtigten Dampfspannung in allen andern Zwischenlagen.

Es tritt hier ebenfalls der in 1) besprochene Fall ein, indem das durch Rechnung gefundene Q' oft schwer in der Ausführung zu er-

reichen sein wird. Hier läßt sich aber der früher angegebene Weg nur dann einschlagen, wenn auch d oder k oder beide Größen zugleich eine Veränderung erleiden dürfen. Denn es folgt aus der Gleichung (8) — sobald einmal δ durch α ausgedrückt ist — daß der Winkel α schon durch d und k vollkommen bestimmt ist, und daher bei unverändertem d und k nicht einem beliebigen, durch Versuche ermittelten Q' angepaßt werden kann. Hier wäre daher wie folgt vorzugehen:

Man ermittelt abermals durch Versuche ein für die Ausführung geeignetes Q' , berechnet hierauf mit diesem, mit dem gegebenen d — das nicht wie k innerhalb ziemlich weiter Grenzen ein Beliebiges sein kann — und mit dem annähernd zu wählenden k , aus der Gleichung (6) oder dem ersten Theil von (8) das entsprechende α , und untersucht dann, ob durch diese Werthe von Q' , d , k und α der zweite Theil des Ausdrucks (8) dem ersten gleich wird. Trifft dieß nicht zu, so wiederholt man dieselbe Operation mit verschiedenen Werthen von k und α bis die Gleichung (8) auf Null reduziert wird. Hat man auf die Art ein für die Ausführung zweckmäßiges k und α gefunden, so behält man die sämtlichen Maße für alle demselben Zwecke dienenden Instrumente bei, und bewirkt wie in 1) die ganz genaue Dehnung Q' der Feder bei jedem Instrumente durch die geeignete Stellung der erwähnten Drehhülse.

Ist einmal α bekannt, so ergibt sich der Werth von a , b und c aus den Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} a &= \frac{d}{\tan \alpha} \\ b &= \frac{d}{\sin \alpha} \text{ und} \\ c &= \sqrt{k^2 + a^2} = \sqrt{k^2 + \frac{d^2}{\tan^2 \alpha}} \end{aligned} \right\} (9)$$

Die Durchführung einiger Beispiele, wozu auch das von Herrn Meggenhofen seiner Zeit eingesandte Modell dienen möge, wird die Benützung der Formeln, so wie die zwischen den verschiedenen Größen bestehenden Beziehungen am Besten klar machen.

1) An dem Modelle ist

$$P''' = \frac{\cos \alpha}{\cos \frac{\alpha}{2}} \left(1 - \frac{k - Q'}{\sqrt{k^2 + d^2 \frac{\cos^2 \alpha - \cos \alpha}{\sin^2 \alpha} + d \frac{\cos \alpha}{\cos \frac{\alpha}{2}} \sqrt{k^2 - d^2 + \frac{d^2}{4 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}}} \right) \left(\frac{d}{2} + \cos \frac{\alpha}{2} \sqrt{k^2 - d^2 + \frac{d^2}{4 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}} \right) \quad (10),$$

und wenn man in diese Gleichung für k und d die gegebenen Größen, für α den korrigirten Werth, und für Q' den nun bekannten Werth 112.1891 setzt, so findet man

$$P''' = 113.3153;$$

also ist P''' um 1.1262 größer als $P' = P^v = Q'$, und weil der Dehnung von 113.3153 die Spannkraft von $\frac{113.3153 \times 80}{112.1891} = 80.803$ Pfund entspricht, so ist P''' um 0.803 Pfund größer als die beabsichtigte Spannung $P' = 80$ Pfund.

Es ist nicht unwichtig die größte Dehnung der Feder, das ist jene bei der höchsten Stellung zu erfahren, welche hier mit Q^v bezeichnet werden soll.

Diese ergibt sich aus Gleichung (6), wenn man, auf (5) und (3) zurückgehend, berücksichtigt, daß der erste Faktor des Zählers

$$(\sqrt{k^2 + 2d \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}} - k) = Q^v - Q'$$

ist, und daraus

$$d = 101.26^{mm}$$

$$k = 595.2017^{mm}$$

$$\alpha = 41^\circ 7' 7.36'',$$

man soll diejenige Dehnung finden, welche die Feder in der normalen Lage der Vorrichtung besitzen muß, damit in der obersten Lage der aufwärtswirkende und das Gleichgewicht herstellende Zug der Federspannung in der normalen Lage gleich sei.

Die Größe von k und α ist von Hrn. Meggenhofen nicht unmittelbar angegeben worden, sondern wurde aus den von ihm gegebenen Stücken $a = 116.0$, $d = 101.26$ und $c = 606.4$, Fig. 11, nach den Gleichungen (9) erst berechnet. Es ist nämlich

$$\tan \alpha = \frac{d}{a} = \frac{101.26}{116.0}, \text{ und}$$

$$k = \sqrt{c^2 - a^2} = \sqrt{606.4^2 - 116.0^2}$$

Durch Substitution der obigen Werthe von d , k und α in Gleichung (6) findet man

$$Q' = 112.9514^{mm}$$

Herr Meggenhofen setzt diese Dehnung gleich 112.19^{mm} , also dem hier gefundenen Werthe nahe gleich, und es entspricht somit sein Modell in der obersten Stellung sehr nahe der verlangten Bedingung. Damit dieß vollkommen geschehe, wäre $\alpha = 41^\circ 12' 4.36''$ zu setzen,

denn dann folgt aus Gleichung (6) $Q = 112.1891^{mm}$, was in Beziehung der Anwendung jedenfalls mit 112.19^{mm} zusammenfällt. Dann ist nach (9) $a = 115.6634$, $b = 153.7258$, $c = 606.3856$. Die Spannkraft der Feder bei dieser Dehnung ist am erwähnten Modelle gleich 80 Pfund, und aus dem Verhältniß von 112.19 zu 80 ergibt sich daher die einer jeden andern Dehnung entsprechende Spannkraft.

Um zu erfahren um wie viel der aufwärts wirkende Zug P gerade in der mittelften Lage, das ist nach halbvollbrachter Drehung des Winkelhebels, von Q' abweicht, ist in Gleichung (5) $\delta = \frac{\alpha}{2}$ zu setzen.

Dann wird, wenn man für diese bestimmte Lage jenen Zug mit P''' bezeichnet,

$$Q^v = Q' + (\sqrt{k^2 + 2d \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}} - k) \quad (11)$$

wird. In dem vorliegenden Falle wird durch Substitution der besondern Werthe

$$Q^v = 112.1891 + 70.9439 = 183.1330,$$

welche Dehnung einer Spannkraft der Feder von 130.59 Pfund entspricht.

2) Sei abermals

$$d = 101.26^{mm} \text{ und}$$

$$k = 595.2017^{mm},$$

es soll hingegen α und Q' einen solchen Werth erhalten, daß sowohl in der obersten wie in der mittelften Lage, also nach der ganzen wie nach der halbvollbrachten Drehung des Winkelhebels, der aufwärtswirkende Zug, bei bestehendem Gleichgewichte, jenem in der untersten Lage und der dabei stattfindenden Federspannung gleich werde.

Da nun abermals $\delta = \frac{\alpha}{2}$ zu setzen ist, so geht die Gleichung

(8) über in

$$\left(\frac{(\sqrt{k^2 + 2d \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}} - k)(d + \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}) \cos \alpha}{\sqrt{k^2 + 2d \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}} - (d + \cos \alpha \sqrt{k^2 - d^2}) \cos \alpha} \right. \\ \left. \left(\sqrt{k^2 + d^2 \frac{\cos^2 \alpha - \cos \alpha}{\sin^2 \alpha}} + d \frac{\cos \alpha}{\cos \frac{\alpha}{2}} \sqrt{k^2 - d^2 + \frac{d^2}{4 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}} - k \right) \left(\frac{d}{2} + \cos \frac{\alpha}{2} \sqrt{k^2 - d^2 + \frac{d^2}{4 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}} \right) \cos \alpha \right. \\ \left. \cos \frac{\alpha}{2} \sqrt{k^2 + d^2 \frac{\cos^2 \alpha - \cos \alpha}{\sin^2 \alpha}} + d \frac{\cos \alpha}{\cos \frac{\alpha}{2}} \sqrt{k^2 - d^2 + \frac{d^2}{4 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}} - \left(\frac{d}{2} + \cos \frac{\alpha}{2} \sqrt{k^2 - d^2 + \frac{d^2}{4 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}} \right) \cos \alpha \right) = 0 \dots (12)$$

Nach mehrfach wiederholter Substitution verschiedener Werthe für α in die vorstehende Formel, wobei zur schnelleren Annäherung an den wahren Werth der Grundsatz befolgt wurde, daß die Fehler der Annahmen sich wie die Fehler der Resultate verhalten, ergab sich der schon hinreichend genaue Werth

$$\alpha = 36^\circ.$$

Dann wird aus (6), oder dem ersten Gliede von (12)

$$Q' = P' = P^V = 172 \cdot 1975 \text{ mm}$$

und aus (10)

$$P''' = 172 \cdot 2301 \text{ mm}$$

und es ist somit P''' nur mehr um $0 \cdot 0326$, oder wenn $127 \cdot 1975$ wieder der Spannkraft von 80 Pfund entspricht, um $0 \cdot 015$ Pfund zu groß, also um eine in der Wirklichkeit kaum mehr wahrnehmbare Abweichung.

Bei dem Winkel $\alpha = 36^\circ$, wird dann nach den Gleichungen (9)

$$a = 139 \cdot 3724 \text{ mm}$$

$$b = 172 \cdot 2738 \text{ mm}$$

$$c = 611 \cdot 3016 \text{ mm}$$

und die größte Dehnung der Feder nach (11)

$$Q^V = 348 \cdot 0861 \text{ mm}$$

Stellt man nun die Dimensionen des Modells nach der oben vorgenommenen Korrektur von α und die der hier berechneten Vorrichtung übersichtlich neben einander, so ist

am Modelle in Millimeter	an der berechneten Vorrichtung in Millimeter
$d = 101 \cdot 2600$	$d = 101 \cdot 2600$
$k = 595 \cdot 2017$	$k = 595 \cdot 2017$
$\alpha = 41^\circ 12' 4'' \cdot 36$	$\alpha = 36^\circ 0' 0''$
$a = 115 \cdot 6634$	$a = 139 \cdot 3724$
$b = 153 \cdot 7258$	$b = 172 \cdot 2738$
$c = 606 \cdot 3356$	$c = 611 \cdot 3016$
$Q' = 112 \cdot 1891$	$Q' = 172 \cdot 1975$
$Q^V = 183 \cdot 1330$	$Q^V = 248 \cdot 0861$
$P' = P^V = 112 \cdot 1891$	$P' = P^V = 172 \cdot 1975$
$P''' = 113 \cdot 3153$	$P''' = 172 \cdot 2301$
$P''' - P' = 1 \cdot 1262$	$P''' - P' = 0 \cdot 0326$

Will man wissen, welche Abweichungen in einigen der übrigen Lagen, etwa bei ein Viertel und bei drei Viertel Drehung, bei dem hier berechneten Instrumente stattfinden, so wird man in Gleichung (5) einmal $\delta = \frac{\alpha}{4} = 9^\circ$, daher $(\alpha - \delta) = 27^\circ$, das andermal $\delta = \frac{3\alpha}{4} = 27^\circ$ und daher $(\alpha - \delta) = 9^\circ$ setzen. Bezeichnet man die das Gleichgewicht bewirkende Kraft P in diesen besondern Lagen mit P'' und P^V , und stellt man gleich diese Werthe mit den schon bekannten zusammen, so hat man

$$P' = 172 \cdot 1975$$

$$P'' = 171 \cdot 6779$$

$$P''' = 172 \cdot 2301$$

$$P^V = 172 \cdot 7448$$

$$P^V = 172 \cdot 1975$$

$$P' - P' = 0 \cdot 0000$$

$$P'' - P' = -0 \cdot 5178$$

$$P''' - P' = +0 \cdot 0326$$

$$P^V - P' = +0 \cdot 5473$$

$$P^V - P' = 0 \cdot 0000$$

Aus dem Vergleiche der beiden Differenzen $(P'' - P')$ und $(P^V - P')$ ergibt sich, daß in dem hier berechneten Beispiele, im welchem zur Bestimmung des Winkels α gerade die mittelfste Zwischenlage mit in Betracht gezogen oder n gleich 2 gesetzt wurde, die Abweichungen in den andern Zwischenlagen zu beiden Seiten der mittelfsten und in gleichem Abstände von dieser, — obgleich nach entgegengesetztem Sinne stattfindend — nahe einander gleich und daher auch nahe ein Minimum sind.

Es erscheinen ferner die eben erwähnten Fehler $(P'' - P') = -0 \cdot 5178$ und $(P^V - P') = +0 \cdot 5473$ noch etwas kleiner als die Hälfte des Fehlers $(P''' - P') = 1 \cdot 1262$ an dem Modelle.

Wie aus den Resultaten der vorstehenden Berechnungen hervorgeht, wird zur Erreichung eines möglichst konstanten Zuges nach aufwärts bei dem gegebenen d und k eine sehr bedeutende, schwer zu erzielende Dehnung der Feder erfordert. Es wird nämlich

$$Q' = 172 \cdot 1975 \text{ und}$$

$$Q^V = 248 \cdot 0861$$

viel größer als jene Dehnung, welche bei Zulassung eines bedeutenden, obgleich in der Wirklichkeit noch unschädlichen Fehlers notwendig wird, wie dieß bei dem Modelle der Fall ist. An diesem ist nämlich

$$Q' = 112 \cdot 1891 \text{ und}$$

$$Q^V = 183 \cdot 1330.$$

Es kann nun gleichzeitig sowohl ein möglichst konstanter Zug P und eine beliebig geringere Dehnung der Feder erlangt werden, wenn man, nach der obigen Erörterung, bei demselben d ein anderes k , somit ein anderes Verhältniß als das bisherige zwischen k und d eintreten läßt. Setzt man beispielsweise k , welches an dem Modelle etwas kleiner als $6 d$ ist, gleich $5 d$, somit

$$d = 101 \cdot 26 \text{ wie früher, und}$$

$$k = 506 \cdot 3,$$

so wird für

$$\alpha = 39^\circ 44'$$

ziemlich nahe die Gleichung (12) auf Null reduziert, und dann ist

$$Q' = 128 \cdot 2548 \text{ und}$$

$$Q^V = 199 \cdot 5355.$$

Es wird also schon bei den hier angenommenen Verhältnissen, Q' und Q^V nur noch um Weniges größer sein als an dem Modelle.

Aus diesem Beispiele geht aber genügend hervor, daß durch Einführung eines noch kleinern Verhältnisses von k zu d , selbst eine geringere Dehnung der Feder als jene am Modelle, bei demselben d , erreicht werden könne. Doch ist bei diesem Vorgehen die oben gemachte Bemerkung hinsichtlich der zwischen d und dem wirklichen Sube

bestehenden Differenz nicht außer Acht zu lassen, da diese Differenz ($\sqrt{c^2 - a^2} - \sqrt{c^2 - b^2}$) dabei zunimmt.

Setzt man allgemein $k = md$, so gehen die Gleichungen (5), (6), (7), (8) und (11) über in die nachfolgenden:

$$P = d \frac{\cos \alpha}{\cos(\alpha - \delta)} \left(1 - \frac{md - Q'}{d \sqrt{m^2 + \frac{\sin^2 \delta - (\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha}} + 2 \frac{\cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \sqrt{m^2 - \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}}} \right) \times \\ \times \left(\frac{\cos(\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{m^2 - \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right) \quad (13),$$

$$Q' = d \frac{(\sqrt{m^2 + 2 \cos \alpha \sqrt{m^2 - 1}} - m)(1 + \cos \alpha \sqrt{m^2 - 1}) \cos \alpha}{\sqrt{m^2 + 2 \cos \alpha \sqrt{m^2 - 1}} - (1 + \cos \alpha \sqrt{m^2 - 1}) \cos \alpha} \quad (14),$$

$$Q' = d \frac{(\sqrt{m^2 + \frac{\sin^2 \delta - (\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha}} + 2 \frac{\cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \sqrt{m^2 - \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} - m) \left(\frac{\cos(\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{m^2 - \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right) \cos \alpha}{\cos(\alpha - \delta) \sqrt{m^2 + \frac{\sin^2 \delta - (\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha}} + 2 \frac{\cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \sqrt{m^2 - \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} - \left(\frac{\cos(\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{m^2 - \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right) \cos \alpha} \quad (15),$$

$$\frac{(\sqrt{m^2 + 2 \cos \alpha \sqrt{m^2 - 1}} - m)(1 + \cos \alpha \sqrt{m^2 - 1}) \cos \alpha}{\sqrt{m^2 + 2 \cos \alpha \sqrt{m^2 - 1}} - (1 + \cos \alpha \sqrt{m^2 - 1}) \cos \alpha} - \\ \frac{(\sqrt{m^2 + \frac{\sin^2 \delta - (\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha}} + 2 \frac{\cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \sqrt{m^2 - \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} - m) \left(\frac{\cos(\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{m^2 - \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right) \cos \alpha}{\cos(\alpha - \delta) \sqrt{m^2 + \frac{\sin^2 \delta - (\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha}} + 2 \frac{\cos \alpha \sin \delta}{\sin \alpha} \sqrt{m^2 - \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} - \left(\frac{\cos(\alpha - \delta) \sin \delta}{\sin \alpha} + \cos \delta \sqrt{m^2 - \frac{\cos^2(\alpha - \delta) - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right) \cos \alpha} = 0 \quad (16)$$

und endlich

$$Q' = Q' + d(\sqrt{m^2 + 2 \cos \alpha \sqrt{m^2 - 1}} - m) \quad (17).$$

Aus der Gleichung (16) geht hervor, daß bei Mitberücksichtigung der Zwischenlagen und sobald einmal δ als ein bestimmter Theil von α ausgedrückt ist, der Winkel α nur von dem zwischen k und d bestehenden Verhältnisse m , nicht aber von der absoluten Größe dieser beiden Maße abhängig, und daher für ein und dasselbe m konstant ist, welches auch immer die absoluten Werthe von k und d seien. Die Gleichungen (14) und (15) drücken ferner aus, daß für ein gegebenes Verhältniß m , und dadurch bestimmtes, oder auch unabhängig gegebenes α — je nachdem nämlich die Zwischenlagen mit in Betracht gezogen werden oder unberücksichtigt bleiben — die Dehnung Q' der Feder dem Sub d proportional ist. Umgekehrt entspricht einem jeden Q' ein demselben proportionales d bei konstantem m und α . Und weil durch m das Verhältniß von k zu d , durch α das von a und b zu d , endlich durch $c = \sqrt{k^2 + a^2}$ (siehe Gleichung (9)) die Beziehung von c zu k und a bestimmt ist, so werden die sämtlichen Dimensionen a , b , c , k und d , bei konstantem m und α , proportional zu Q' sich verändern müssen.

Es ergibt sich weiter, hinsichtlich der von Herrn Meggenhofen mitgetheilten Bemerkungen, in wie weit die selbe Vorrichtung für verschiedene Dampfspannungen, mithin für verschiedene Werthe von Q' , abwechselnd richtig spielend eingestellt werden kann*), noch die folgende allgemeine Betrachtung:

Läßt man die Zwischenlagen außer Acht und berücksichtigt bloß die oberste Lage des Ventilhebels, so folgt aus (14), daß für verschiedene Werthe von Q' , auf mannigfaltige Art durch Verlängerung oder Verkürzung einiger Theile der Vorrichtung diese Gleichgewichtsbedingung erfüllt werden kann. So zum Beispiel, bei konstantem d

und m durch Veränderung von α , das ist, bei konstantem d und k durch geeignete Veränderung von a , b und c .

Berücksichtigt man hingegen auch die Zwischenlagen, so ergibt sich aus (16) daß für jeden neuen Werth von Q' die Größen d und k nicht zugleich unverändert bleiben können. Denn durch ein konstantes m ist auch die Unveränderlichkeit von α , und daher in Folge des konstanten d und k , die Unveränderlichkeit von a , b und c , das ist, von allen Dimensionen der Vorrichtung bedingt. Diese Erörterungen stehen in unmittelbarer Beziehung zu dem, was früher über die Art der Anfertigung bemerkt wurde und es ließen sich dem hier Angedeuteten noch weitere Betrachtungen anschließen, müßten solche nicht ihrer zu großen Ausdehnung wegen unterbleiben.

Folgende Bemerkung glaubt aber der Unterzeichnete nicht unterdrücken zu dürfen: In der vorausgegangenen Theorie wurde stillschweigend angenommen, daß der Zapfen D in allen Fällen sich in vertikaler Richtung bewege, eine Annahme zu der man nicht vorhinein berechtigt war. Als nämlich der Unterzeichnete vor geraumer Zeit die Bearbeitung der Theorie unternommen hatte, lag ihm bloß eine von Herrn. Meggenhofen eingesandte kurze Beschreibung vor, durch welche er zur Meinung veranlaßt war, daß der Zapfen D durch eine Führung gezwungen sei den vorgeschriebenen Weg zurück zu legen. Als später demselben deutliche Zeichnungen zu kamen, aus welchen die wirkliche Einrichtung des Instrumentes und der freien Beweglichkeit von D klar wurde, war die vorliegende Theorie bereits beendet und es fehlte ihm bisher die Zeit zu einer neuen Bearbeitung derselben. Dennoch gibt sowohl eine allgemeine Betrachtung der Konstruktion des Instrumentes und der Bewegungsweise aller Theile, wie auch die Uebereinstimmung der durch Rechnung gefundenen Resultate mit jenen, welche von der Prüfungskommission an dem Modelle selbst erhoben wurden, Bernichtigung bezüglich der Brauchbarkeit dieser Theorie in ihrer Anwendung.

Auf graphischem Wege läßt sich die Aufgabe durch folgendes vereinfachtes Konstruktionsverfahren lösen:

*) (Siehe Nr. 22 der Zeitschrift vom vor. Jahre auf Seite 236 zweite Spalte oben.)

In Fig. 14 sind drei Lagen, die unterste, die oberste und eine mittlere dargestellt.

Nach Gleichung (1) ist in jeder Lage bei Gleichgewicht

$$P y = Q x;$$

somit bestünde für die drei gezeichneten Lagen für das Gleichgewicht die Proportion

$$P' a : P y : P' b = Q' a : Q x : Q' x^v,$$

und wenn $P' = P = P^v$ ist, so folgt

$$a : y : b = Q' a : Q x : Q' x^v.$$

Wird $B' J'$ der Dehnung Q' der Feder gleichgemacht, so repräsentiren $B J$ und $B^v J^v$ die beiden Dehnungen Q und Q^v , wenn man mit dem Halbmesser $C J'$ von C als Mittelpunkt, den Kreisbogen $J' J J^v$ beschreibt; und da die Flächen der Dreiecke $A' B' J'$, $A B J$, $A^v B^v J^v$ durch $\frac{B' J' \cdot A' B'}{2}$, $\frac{B J \cdot A E}{2}$, $\frac{B^v J^v \cdot A^v E^v}{2}$ das ist durch

$$\frac{Q' a}{2}, \frac{Q x}{2}, \frac{Q' x^v}{2}$$

ausgedrückt werden, so muß die Konstruktion die Bedingung erfüllen, daß sich die Lötze a, y, b zu einander so wie die Flächen der Dreiecke $A' B' J'$, $A B J$, $A^v B^v J^v$ verhalten. Es ist aber eine Seite in sämtlichen Dreiecken gleich lang, denn es ist $A' B' = A B = A^v B^v = a$. Betrachtet man diese als Basis der Dreiecke, so verhalten sich ihre Flächen wie die Lötze $J' B'$, $J L$, $J^v L^v$, und somit auch

$$a : y : b = Q' : 1 : 1^v. \quad (18)$$

wenn die Lötze $J L$ und $J^v L^v$ mit 1 und 1^v bezeichnet werden.

Die Bedingung (18) muß somit erfüllt werden, damit das Instrument den Anforderungen entspreche.

1) Es sei wie oben k, d und α gegeben und darnach Q' zu bestimmen, durch welches die Bedingung erfüllt werde, daß der aufwärts wirkende Zug in der höchsten Stellung jenem in der untersten gleich ist.

Man konstruirt, Fig. 15, mit den gegebenen Stücken d, k und α die unterste Lage $A' B' D' C$ und die oberste $A^v B^v D^v C$ der Vorrichtung. Nun beschreibt man von C aus den Kreisbogen $J' J^v$ mit einem solchen Halbmesser $C J'$ daß $B' J'$ der Wahrscheinlichkeit nach dem zu suchenden Q' möglichst nahe liege. Von J^v fällt man das Loth $J^v L^v$ auf $A^v B^v$ und untersucht nun ob nach (18) die Proportion

$$J' B' : J^v L^v = a : b, \text{ das ist}$$

$$Q' : 1^v = a : b \quad (19)$$

besteht, nach einem bekannten Verfahren, etwa indem man von A' aus die Stücke $A' M = J' B'$ und $A' N = J^v L^v$ aufträgt und sieht ob $M N$ zu $B' D'$ parallel ist. Trifft dieß nicht zu, so wiederholt man die Untersuchung, indem man von C aus mit verschiedenen Halbmessern Kreise beschreibt, bis das zuletzt gefundene $M N$ zu $B' D'$ parallel, und somit die Bedingung der Gleichung (19) erfüllt ist.

Sobald dieß erreicht worden, ist man auch durch die so erhaltenen Längen $B' J'$ und $B^v J^v$ im Besitze der Größen Q' und Q^v .

Um durch Konstruktion zu finden wie groß dann P in irgend einer Zwischenlage sein wird, ist zu berücksichtigen, daß aus

$$P y = Q x \quad (1)$$

auch folgt

$$P = \frac{Q x}{y}$$

und nach Fig. 14

$$P = \frac{a l}{y} \quad (20).$$

Man wird daher die zu untersuchende Zwischenlage in Fig. 15 einzeichnen — siehe Fig. 16, in welcher zur Vereinfachung die oberste Lage

hinweggelassen ist — und nun in gewöhnlicher Weise P bestimmen etwa indem man von A aus das Stück $A R = J L = 1$ aufträgt und durch R zu $F B$ die Parallele $R S$ zieht, wo dann $A S$ gleich P ist. Durch Vergleichung von $A S$ mit $B' J'$ findet man dann in wie fern P von $P' = Q'$ abweicht.

2) Es sei bloß d und k gegeben, man soll α und Q' so bestimmen, daß außer der höchsten auch eine gegebene Zwischenlage der Bedingung eines konstanten Zuges nach aufwärts im Gleichgewichtszustande entspreche.

Man nimmt einen dem gesuchten möglichst nahe liegenden Winkel α an, und konstruirt damit die drei gegebenen Lagen Fig. 14. Nun sucht man die zuvor durch Probiren denjenigen Kreisbogen $J' J J^v$, für welchen die Gleichung (19), $a : b = Q' : 1^v$ besteht. Dieser aufgefunden, prüft man b auch für die Zwischenlage nach (18) $a : y = Q' : 1$ ist. Trifft dieß zu, so ist α der gesuchte Winkel und $B' J'$ das gesuchte Q' , so wie $B^v J^v$ dem Q^v entspricht. Trifft es nicht ein, so wird man dasselbe Verfahren so oft mit verschiedenen Winkeln α wiederholen, bis in der hier beschriebenen Weise die Bedingung der Gleichung (18) nämlich $a : y : b = Q' : 1 : 1^v$ erfüllt ist.

Für jede andere Zwischenlage findet man dann den Werth von P nach der in 1) besprochenen Art.

Man wird die durch Konstruktion gefundenen Werthe entweder unmittelbar zur Ausführung des Instrumentes benützen, oder, wenn man sich damit nicht beruhigen will, die durch Konstruktion gefundene Größe für α als Annäherungswerth in die Gleichung (8) oder (16) substituiren und auf diese Weise, indem man eine oftmalige langwierige Substitution erspart, viel schneller einen beliebig genauen Werth von α sich berechnen.

Das graphische Verfahren kann auch in jedem besondern Falle bequem benützt werden, um ohne viel Zeitaufwand das Gesetz, nach welchem P als eine Funktion von δ sich verändert, während δ von o bis α wächst, durch eine Kurve bildlich darzustellen.

Ein weiterer Beitrag zur Theorie über Meggenhofen's Ventilzubaltung.

(Mit Fig. 17 auf Blatt 5).

Nach Durchsicht vorstehender Theorie sind wir der Meinung, daß sich dieselbe in einer einfacheren und übersichtlicheren Form darstellen lasse, weshalb wir glauben vielen Lesern zu entsprechen, indem wir hier in Kürze unsere Ansicht noch insbesondere beifügen, wenn auch des nöthigen Zusammenhanges wegen Wiederholungen nothwendig werden.

Bei der normalen Spannung des Dampfes sei die Größe der aus dem Drucke auf das Ventil übertragenen Kraft an dem Endpunkte des Ventilshebels Q ; diese an dem Punkte s des Winkelshebels $m n$ wirkende Kraft bleibe, der einfacheren Betrachtungen wegen angenommen, stets in der Vertikalen $n o$, in welcher auch der ortsverändernde Punkt s verbleiben soll.

Die dieser Kraft aus der Dampfspeisung entgegen wirkende Federkraft, an dem Endpunkte n des Winkelshebels stets wirksam, sei P .

Die beiden Arme des Winkelshebels haben, Fig. 17, die Länge $m n = a$, $m s = b$ und es sei die Verbindungslinie der Endpunkte dieser $n s = d$.

Die Länge der Federwage, mit einem Ende um o beweglich, mit dem andern an dem Hebelpunkte n hangend, sammt den zugehörigen Bestandtheilen sei $o n = l$.

Der, um o bewegliche und in m den Drehpunkt des Winkelshebels tragende Gegenlenker sei $o m = A$ und bilde mit der Vertikalen den Winkel $n o m = \omega$.

Bei der normalen Dampfspannung und bei der dieser angemessen gespannten Federwage hat der Winkelhebel die Lage nms , wo $mn = a$ horizontal und daher senkrecht auf die Richtungen der Kräfte, folglich auch für beide der Hebelsarm ist. Hier ist also auch $P = Q$.

Nimmt die Wirkung der Dampfspannung (nämlich die Wirkung auf den Punkt s) um q zu, so werde die Feder um λ verlängert, und ihre Spannkraft um $p\lambda$ vergrößert, wenn p die Zunahme der Kraft für die Ausdehnung um die Längeneinheit ist.

Diese für das Gleichgewicht unbedingt notwendige Verlängerung der Feder ist aber in der betrachteten Lage des Winkelhebels nicht möglich, und ungleiche Kräfte, nämlich $P < Q + q$, an demselben Hebelsarme a können nicht im Gleichgewichte bleiben; es muß also der Winkelhebel aus der Lage nms in die schiefe von $n'm's'$ übergehen, in welcher $on = 1$, um den Winkel μ von der Vertikalen sich entfernend, in die längere $on' = 1 + \lambda$ sich ändern kann. Dabei ändert sich die Lage jeder Seite des Dreiecks nms offenbar um den in der Figur bezeichneten Winkel ϕ , und der unveränderliche, Gegenanker A bildet mit der vorigen Lage den Winkel γ oder der ursprüngliche Winkel ω übergeht in den Winkel φ .

In der neuen Lage bilden die in der Figur mit x und y bezeichneten, respective auf on' und auf oQ senkrechten Linien, zugleich die geänderten Hebelsarme, und das Gleichgewicht bedingt

$$(P + p\lambda)x = (Q + q)y, \quad \text{und, da die Dreiecke } um\ o\ \text{und } tm'o\ \text{offenbar } x = A \sin(\varphi - \mu) \text{ und } y = A \sin \varphi \text{ geben, auch}$$

$$(P + p\lambda) \sin(\varphi - \mu) = (Q + q) \sin \varphi \quad (1).$$

Setzen wir der Kürze wegen für das Dreieck nmo $\frac{A + a + 1}{2} = S$ und $S - a = S_1$, $S - A = S_2$ und $S - 1 = S_3$, so wird für das geänderte Dreieck $n'm'o$ das obige S in $S + \frac{\lambda}{2}$, das S_1 in $S_1 + \frac{\lambda}{2}$, das S_2 in $S_2 + \frac{\lambda}{2}$ und das S_3 in $S_3 - \frac{\lambda}{2}$ übergehen, womit wir für das letztere Dreieck nach einem bekannten Theorem der Trigonometrie erhalten

$$\sin(\varphi - \mu) = 2 \sqrt{\left(S + \frac{\lambda}{2}\right) \left(S_1 + \frac{\lambda}{2}\right) \left(S_2 + \frac{\lambda}{2}\right) \left(S_3 - \frac{\lambda}{2}\right)}$$

$$\text{oder } \sin(\varphi - \mu) = \frac{2\sqrt{SS_1S_2S_3}}{A(1+\lambda)} \times \sqrt{\left(1 + \frac{\lambda}{2S}\right) \left(1 + \frac{\lambda}{2S_1}\right) \left(1 + \frac{\lambda}{2S_2}\right) \left(1 - \frac{\lambda}{2S_3}\right)},$$

$$1 + \frac{\lambda}{1} \quad (2)$$

wo der erste Faktor nach demselben Theorem für das Dreieck nmo offenbar $\sin \omega$ oder $\frac{a}{A}$ ist. Mit Einführung dieses Werthes und mit Bezeichnung des zweiten Faktors durch L wird

$$\sin(\varphi - \mu) = \frac{a}{A} L \quad (2)$$

erhalten.

Es ist aber offenbar auch $\sin(\varphi - \mu) = \sin(\omega + \gamma - \mu)$, wo $\gamma = \mu$ wäre, wenn das Dreieck $n'm'o$ mit nno kongruent also der Winkel $s'om$ oder $\omega = s'om$ wäre, da aber der rechte Winkel bei n in einen spitzeren bei n' übergeht, also für dieselbe Hypotenuse A die senkrechte $x < a$ wird, so wird auch der gegenüberstehende Winkel $\varphi - \mu < \omega$ und daher auch $\gamma < \mu$.

Und $\gamma = \mu - \Delta\mu$ gesetzt, wo $\Delta\mu$ als sehr kleiner Winkel behandelt werden kann, gibt $\varphi - \mu = \omega - \Delta\mu$, und $\sin(\varphi - \mu)$ oder nach (2) $\frac{a}{A} L = \sin(\omega - \Delta\mu) = \sin \omega - \Delta\mu \cos \omega$

oder für $\sin \omega$ und $\cos \omega$ die ihnen gleiche Werthe $\frac{a}{A}$ und $\frac{1}{A}$ eingeführt

$$\Delta\mu = \frac{a}{A} (1 - L) \quad (3).$$

Ferner ist $\sin \varphi = \sin(\omega + \mu - \Delta\mu)$ oder $\sin \varphi = \sin \omega \cos(\mu - \Delta\mu) + \sin(\mu - \Delta\mu) \cos \omega$ und für $\sin \omega$, $\cos \omega$ die bekannten Werthe geschrieben und die Winkelsummen aufgelöst

$$\sin \varphi = \frac{a}{A} \left\{ \cos \mu + \Delta\mu \sin \mu \right\} + \frac{1}{A} \left\{ \sin \mu - \Delta\mu \cos \mu \right\}$$

$$= \left\{ \frac{a}{A} - \frac{1}{A} \Delta\mu \right\} \cos \mu + \left\{ \frac{1}{A} + \frac{a}{A} \Delta\mu \right\} \sin \mu \quad (4).$$

Da bei der Dehnung der Federwage um λ in der Vertikalen der Punkt s nach s' rückt, also die Länge $os = 1 - d$ um einen entsprechenden Theil $ss' = \lambda'$ verlängert wird, so ist in dem Dreiecke $os'n'$ der halbe Umfang $\frac{(1 - d + \lambda') + (1 + \lambda) + d}{2}$ d. i.

$1 + \frac{1}{2}(\lambda + \lambda')$ und nach dem oben benutzten trigonometrischen Theorem ist ähnlich wie oben

$$\sin \mu = 2 \sqrt{\left(1 + \frac{\lambda + \lambda'}{2}\right) \left(d + \frac{\lambda - \lambda'}{2}\right) \left(\frac{\lambda' - \lambda}{2}\right) \left(1 + \frac{\lambda + \lambda'}{2} - d\right)} \quad (5)$$

$$\text{oder } \sin \mu = 2 \sqrt{\left(1 + \frac{\lambda + \lambda'}{2}\right) \left(\frac{2d + \lambda - \lambda'}{2}\right) \left(\frac{\lambda' - \lambda}{2}\right) \left(1 + \frac{\lambda + \lambda' - 2d}{2}\right)} = 2L_1 \quad (6)$$

$$1 \left(1 + \frac{\lambda}{1}\right) \left(1 - \frac{d}{1} + \frac{\lambda'}{1}\right)$$

Um bequemsten wird dann $\cos \mu = \sqrt{1 - 4L_1^2}$ gefunden werden. (6B)

Setzen wir zur leichtern und übersichtlicheren Berechnung von L_1 den Faktor $\left(\frac{2d + \lambda - \lambda'}{2}\right) = \frac{d}{1} \left(1 - \frac{\lambda' - \lambda}{2d}\right)$ und

$$\left(1 + \frac{\lambda + \lambda' - 2d}{2}\right) = \left(\frac{1 - d}{1}\right) \left(1 + \frac{\lambda + \lambda'}{2(1 - d)}\right),$$

den Divisor $\left(1 - \frac{d}{1} + \frac{\lambda'}{1}\right) = \left(\frac{1 - d}{1}\right) \left(1 + \frac{\lambda'}{1 - d}\right)$,

weiters $\lambda + \lambda' = x$, $\lambda' - \lambda = y$, $\lambda' = z$, die Coefficienten $\frac{1}{2d} = a$,

$\frac{1}{2(1 - d)} = b$, $\frac{1}{1 - d} = c$ und $\frac{1}{2d} = d$, so erhält man für

$$L_1 = \frac{\sqrt{(1 + ax)(1 + by)(1 - dy)ay}}{(1 + 2ax)(1 + cz)} \times \sqrt{\frac{d}{(1 - d)}} \quad (5A)$$

und für $\sin \mu = 2L_1$ (5B)

Es ist notwendig die Abhängigkeit zwischen λ und λ' kennen zu lernen, wozu nachstehende Betrachtungen führen werden:

Offenbar ist $or = A \cos \varphi + a \sin \phi$ also $on' = \frac{or}{\cos \mu} = \frac{A \cos \varphi + a \sin \phi}{\cos \mu}$

$$\text{endlich } \lambda = on' - 1 = \frac{A \cos \varphi + a \sin \phi}{\cos \mu} - 1; \quad (7)$$

ebenso, wegen $sn = d$, ist $st = d - (1 - A \cos \varphi)$

$$\text{und } s't = b \sin(\alpha - \phi) = d \cos \phi - a \sin \phi$$

$$\text{also die Differenz } s's \text{ oder } \lambda' = A \cos \varphi + a \sin \phi - 1 + d(1 - \cos \phi) \quad (8)$$

Aus der Ansicht der Figur folgt:

$$A \sin \varphi = b \cos(\alpha - \phi) = a \cos \phi + d \sin \phi \quad (9)$$

und daraus $\cos \varphi = 1 - \frac{1}{2A^2} (a \cos \phi + d \sin \phi)^2$ nahe (10)

$$\text{oder } A \cos \varphi = A - \frac{1}{2A} \{a^2 - (a^2 - d^2) \sin^2 \phi + a d \sin 2\phi\}; \quad (11)$$

mit welchem Werthe (7) wird

$$\lambda = \frac{A + \left(a - \frac{d^2}{2A} \sin \phi\right) \sin \phi - \frac{a}{2A} (d \sin 2\phi + a \cos^2 \phi)}{\cos \mu} - 1 \quad (12)$$

$$\text{und } \lambda' = A + \left(a - \frac{d^2}{2A} \sin \phi\right) \sin \phi - \frac{a}{2A} (d \sin 2\phi + a \cos^2 \phi) - 1 + d(1 - \cos \phi) \quad (13)$$

Unter der Voraussetzung, μ sei immer ein kleiner Winkel, können wir in (12) $\cos \mu = 1$ setzen und erhalten für λ als Näherungswert

$$\lambda_0 = A + \left(a - \frac{d^2}{2A} \sin \phi\right) \sin \phi - \frac{a}{2A} \sin^2 2\phi - \frac{a^2}{2A} \cos^2 \phi - 1 \quad (14)$$

und damit für λ' nach (8) den genauen Werth

$$\lambda' = \lambda_0 + d(1 - \cos \phi) = \lambda_0 + 2d \sin^2 \frac{\phi}{2} \quad (15)$$

während also in der Nähe der Lage für die normale Dampfspannung λ' und λ nahe gleich sind, wächst λ' gegen λ bei den größeren Werthen von ϕ viel schneller.

Die Annahme $\cos \mu = 1$ muß übrigens immer geschehen, so lange μ noch nicht bekannt geworden ist, um bei gegebenem λ aus (14) den Winkel ϕ und aus (15) λ' , und aus (5) μ vorläufig berechnen, zu können womit und mittelst (12) sodann, wenn den genaueren Werthen ein Gewicht beigegeben wird, diese aus denselben Gleichungen gefunden werden können; oder λ , wenn in (12) der berechnete Näherungswert λ_0 eingeführt wird, noch leichter durch die Relation

$$\lambda = \frac{1 + \lambda_0}{\cos \mu} - 1 \quad (16)$$

Wir wollen auf einen Augenblick die letzten Betrachtungen verlassen und auf die Analogie (1) zurücksehen. Hier ist nach unsern

Voraussetzungen stets $Q = P$ also $(P + p\lambda) \sin(\varphi - \mu) = (P + q) \sin \varphi$ und sonach die Zunahme aus der erhöhten Dampfspannung

$$q = P \left\{ \frac{\sin(\varphi - \mu) - \sin \varphi}{\sin \varphi} + p\lambda \sin(\varphi - \mu) \right\}$$

$$\text{oder } q = \left\{ p\lambda + P \right\} \frac{\sin(\omega - \Delta\mu)}{\sin(\omega + \mu - \Delta\mu)} - P$$

Nach der Absicht dieser Vorrichtung soll für jeden innerhalb bestimmter Grenzen liegenden Werth von $p\lambda$, also von λ , die Zunahme in der Dampfspannung (durch die Vorrichtung selbst) möglichst = 0 oder doch möglichst klein sein; erstere Bedingung zu erfüllen ist unmöglich; denn sie würde, λ unabhängig behandelt, bei jedem positiven Werthe von μ immer $p\lambda = P \frac{\sin(\omega - \mu)}{\sin \omega} - P$ ($\Delta\mu$ der Kleinheit wegen unbe-

achtet) machen, also $p\lambda$ negativ oder eine Verkürzung der Feder, d. i. das Entgegengesetzte erfordern, da doch μ und λ von einander abhängig sind und mit einander wachsen. Um den Uebelstand durch den unzulässigen negativen Werth von $p\lambda$ nach Möglichkeit zu vermindern, muß daher die Vorrichtung so angeordnet werden, daß μ keine großen Werthe annehmen kann; dann aber ist allerdings auch λ nur klein und die Vorrichtung von nur untergeordneter Wirksamkeit. Für $\mu = 0$ ist $p\lambda = 0$ und $q = 0$ aber auch gegen die vorauszusetzende Bedingung $\lambda = 0$.

Die gleichzeitige Veränderlichkeit so vieler Längen und Winkel bei dieser Vorrichtung macht es schwierig, bei den transcendentalen Formen für die Theorie abgeschlossene Ausdrücke mit gesonderten, nicht von einander abhängigen Veränderlichen zu erhalten; es wird daher die Auflösung hierher gehöriger Aufgaben immer mit Hilfe einiger zusammenhängender Gleichungen vorgenommen werden müssen.

Nehmen wir, als Beispiel, eine Federwage vor die Hand, welche bei einer Verlängerung (um uns derselben Messungseinheit wie im früheren Aufsatze zu bedienen) von 120^{mm} eine Kraft äußert, die dem auf Einen Quad. Zoll reduzierten Dampfdrucke von 80 Pfunden entspricht, bei welcher also für jede Längeneinheit die Spannung der Feder $p = \frac{2}{3}$ Pfd. für den Quad. Zoll des Ventils ist, setzen sie mit Meggenhofen's Vorrichtung von obigen Dimensionen in Verbindung, und suchen hierauf q , die Größe der Zunahme in der Dampfspannung, für 5 verschiedene und gleichweit absteigende Lagen der Vorrichtung?

Die Federwage sei für den normalen Druck von $P = Q = 65$ Pf. in die erste Lage, wo der Arm a horizontal liegt, gestellt. Von den Abmessungen der Vorrichtung, durchgängig in Millimetern, sind von Meggenhofen nach Seite 30 angegeben:

der Arm für die Federwage $a = 116$

der konstante Abstand der Angriffspunkte der Kräfte $d = 101.26$

der Gegenanker $A = 606.4$

Nach diesen Maßen ist daher die Länge der übrigen beständigen Theile:

der mit dem Ventilshebel verbundene Arm $b = \sqrt{a^2 + d^2} = 154$ nahe, die Länge der Zuhaltungsfeder sammt ihren Befestigungstheilen

$$l = \sqrt{A^2 - a^2} = 595.2$$

für den durch die beiden Arme a und b gebildeten Winkel $\sin \alpha = \frac{d}{b} = 0.6576$ oder $\alpha = 41^\circ 7' 7''$.

Wollen wir für diese Abmessungen der Vorrichtung ihre Wirksamkeit in den verschiedenen Stellungen übersehen, so können wir die zur Beurtheilung der Wirkung nöthigen Größen innerhalb des Winkels α für einige, etwa 5, verschiedene Lagen berechnen; indem wir $\psi = 0, \frac{1}{3}\alpha, \frac{2}{3}\alpha$ etc. etc. setzen.

Mit diesen Werthen gibt die Relation (12) den Näherungswert von λ ; es ist nämlich mit Einführung der gegebenen Maße $\lambda_0 = 0.1 + (116 + 2.65 \sin \psi) \sin \psi - 9.68 \sin 2\psi$ so wie die Relation (9) $\lambda' = \lambda_0 + 202.52 \sin^2 \frac{\psi}{2}$.

Nach diesen Bestimmungen dient die Relation (5 A) mit Beachtung der vorangeschickten Substitutionen, nach welchen hier

$$a = 0.00084; b = 0.0010123; c = 0.0020246; d = 0.004938;$$

$$\sqrt{\frac{d}{1-d}} = 0.453694 \text{ und } r = \lambda + \lambda', y = \lambda' - \lambda \text{ endlich } z = \lambda' \text{ ist, zur Berechnung von } L_1 \text{ oder } \sin \mu = 2 L_1 \text{ und daher von } \mu.$$

Für den Gebrauch der Logarithmen hat übrigens der Ausdruck in (5) die zuträglichste Form, wornach auch hier die Rechnung geführt wurde.

Die auf diesem Wege berechneten Näherungswerte sind in der später folgenden Tabelle in den ersten 5 Kolonnen eingetragen. Das hierauf nach (16) corrigirte λ und nach (5 B) neu berechnete μ nehmen die 6 und 7 Kolonne ein.

Für die 8. Kolonne dieser Tabelle wurde nach der Relation (9) der Winkel φ , und mit diesem Werthe nach (7) abermals, durch Gleichsetzung von $\cos \mu = 1$, ein Näherungswert von λ_0 für die 9. und mit diesem nach (15) λ' für die 10. Kolonne berechnet. Die beiden letzten Werthe in (5) eingeführt gaben den Näherungswert von μ_0 in der 11. Kolonne. Mit Hilfe des letzten Wertes wurde nach (16) ein näherer Werth für λ , in der 12. Kol. eingetragen, berechnet.

Um die Beschaffenheit noch näherer Werthe gegen die bereits berechneten vor Augen zu legen, erscheint in der 13. Kol. ein abermals näherer Werth von μ aus den Größen λ' und λ der 10 und 12. Kolonne berechnet, und hierauf in der 14. Kol. wieder der nähere Werth von λ mittelst λ_0 der 9. und μ der 13. Kolonne nach dem abgekürzten Ausdrucke (16) dargestellt.

Die 15. Kolonne gibt die aus der Dehnung λ der 14. Kol. gefolgerte Spannung der Federwage oder $p\lambda$; und die 16. Kol. enthält die letzterer nach der Rechnung zugehörige Zunahme der aus der auf einen Quad. Zoll bezogenen Dampfspannung auf den Endpunkt des Ventilshebels reduzierten Kraftäußerung oder die Größe q . Diese Tabelle, alle Längen nach Millimetern enthaltend, ist:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ψ	λ	λ'	$\sin \mu_0$	μ_0	λ	μ	φ	λ_0	λ'	μ_0	λ	μ	λ	$p\lambda$	q
0 min. sec.	mm.	mm.		0 min. sec.	mm.	0 min. sec.	0 min.	mm	mm	0 min. sec.	mm	0 min. sec.	mm	Pfunde	Pfunde
0 0 0	0	0	0	0 0 0	0	0 0 0	11 1 42	0	0	0 0 0	0	0 0 0	0	0	0
8 13 25	14 01	15 11	0 0267	1 31 51	14 2	1 23 9	12 18 41	12 85	13 90	1 30 2	13 06	1 20 37	13 01	8 68	0 59
16 26 51	27 90	33 00	0 0554	3 10 36	28 9	3 10 41	13 20 33	27 68	31 88	2 52 28	28 46	2 34 6	28 30	18 87	2 95
24 40 16	41 69	50 89	0 0715	4 6 8	43 3	3 44 22	14 5 41	41 86	50 61	4 6 48	43 02	3 44 16	42 66	28 44	3 98
32 53 42	54 95	71 15	0 0907	5 12 15	47 6	4 15 46	14 33 17	54 74	70 92	5 11 18	57 41	4 46 13	56 99	38 00	4 63
41 7 7	67 95	92 85	0 1065	6 6 41	71 8	5 40 5	14 42 32	67 61	92 60	6 7 23	71 41	5 55 20	71 17	47 45	2 65

Die vorstehende Tabelle enthält die Berechnung gewisser Größen auf zwei verschiedenen Wegen, nämlich: die in den Kolonnen 2 bis 7 mittelst eines durch den Winkel ψ ausgedrückten Näherungswertes für $\cos \varphi$ abgeleitet; und die in den Kolonnen 8 bis 16 ohne diesem Näherungswerte für $\cos \varphi$, sondern mit Hilfe des Winkels φ , übrigens auch aus dem Winkel ψ , gefolgert. Der letztere Theil dieser Tabelle, als der in der Näherung der Werthe weiter ausgeführte, soll allein der Betrachtung unterlegt werden.

Es sind hierin λ und μ die Größen, die, in Folge ihrer Abhängigkeit in transcendentalen Formen, nicht wohl gesondert und einzeln unmittelbar durch geschlossene Ausdrücke berechnet werden können, sondern durch wiederholte Näherungen den genauen Werthen zugeführt

werden müssen. So schreitet z. B. λ von seinem rohen Werthe in Kol. 9 zu jenen dem wahren näher geführten in den Kolonnen 12 und 14; und wir sehen, wie es dem Näherungskalkül eigne ist, die auf einander folgenden Werthe abwechselnd wachsen und abnehmen, und zwar nach und nach in stets engeren Grenzen; so finden wir für λ von den Werthen in 9 ausgehend

$$\left\{ \begin{array}{l} 0.21 \\ 0.79 \\ 1.65 \\ 2.68 \\ 3.80 \end{array} \right\} \text{ und hierauf die Abnahme in 14 } \left\{ \begin{array}{l} 0.04 \\ 0.16 \\ 0.35 \\ 0.42 \\ 0.25 \end{array} \right\}$$

Bei Fortsetzung der Näherung würde nun offenbar eine Zunahme, aber

eine bei Weitem kleinere, folgen müssen. Die durchschnittliche Verbesserung in den letzten Werthen beträgt 0.24, während die frühere gleichnamige 1.88 also etwa das 8fache betrug. Sollte die nächste Verbesserung, gegen alle Wahrscheinlichkeit, auch nur 8mal kleiner werden, so betrüge sie nur mehr 0.03^{mm} oder, da 1^{mm} = 0.038 St. Zolle ist, nur mehr 0.00114 d. i. 1000 St. Zolle; ein Werth, dessen Mehrfaches an körperlich ausgeführten Mechanismen nicht mehr und um so weniger sicher gestellt werden kann, wenn, wie hier, 6 Drehpunkte mit einwirken: es können sonach die Werthe für λ aus der 14. Kolonne als hinreichend genau angesehen werden. Ein ganz Gleiches findet bei den Näherungen des Winkels μ Statt.

Nach der gewonnenen Ueberzeugung einer ausreichend getauenen Bestimmung der fraglichen Abmessungen erübrigt uns nur noch die Betrachtung der 15. und 16. Kolonne obiger Tabelle. Bevor wir in diese Betrachtung eingehen, erachten wir es, Mißverständnissen vorzubeugen; zuträglich, noch insbesondere auf die hier vorausgesetzte und nach dem allgemeinen Vorgang übliche Bezifferung der Federwage aufmerksam zu machen, nach welcher die den Längenänderungen der Feder zugehörige beigelegte Ziffer nicht die zur Bewirkung dieser Längenänderung notwendige Kraft nennt, sondern, wie unser Q und q , den bei dieser Stellung der Feder auf den Quadratzoll des Ventildeckels stattfindenden Dampfdruck angibt, wobei also des Ventils Durchmesser und Hebelverhältniß als berücksichtigt, in keine weitere Berücksichtigung zu kommen haben. Daher mit Beseitigung des Winkelhebels unser $P + p\lambda$ immer unserm $Q + q$ gleich sein müßte.

Bringen wir die Zahlenwerthe der beiden letzten Kolonnen von Pfunden auf Atmosphären, diese zu 12.5 Pfunde gerechnet; so ergeben sich die beiden zusammengehörigen Zunahmen

$p\lambda$ an der Federwage	0.00	
	0.69	0.05
	1.51	0.26
	3.04	0.32
	3.80	0.37

Diesen Zahlen zu Folge wird die Zunahme in der Dampfspannung durch eine beiläufig 10mal größere Zunahme in der Federspannung gegeben, diese von der gewöhnlichen Einrichtung gedacht; soll nun diese störende Angabe durch die Einrichtung selbst wieder beseitigt werden, um an der Springbalance nicht die Zunahme in ihrer Spannung, sondern jene in der Spannung des Dampfes zu sehen, wie es eigentlich gefordert wird, so ist hierzu eine neue eigene Einrichtung notwendig, die der gewünschten Einfachheit aller Meßwerkzeuge offenbar Abbruch thut. (Siehe hierüber unsere Zeitschrift Nr. 22 S. 1852 Seite 235 und 236).

Betrachten wir irgend zwei zugehörige Werthe von $p\lambda$ und q z. B. die vorletzten, so entspricht einer Zunahme der Dampfspannung q um 0.37 oder beiläufig $\frac{1}{3}$ Atmosphäre eine Anstrengung der Springbalance für 3 Atmosph., also für das 9fache; und die zugehörige Längenänderung λ beträgt nahe 57^{mm}, während, ohne Einschaltung des Winkelhebels nach Meggenhofen, nur eine Dehnung für 4.6 Pfunde oder (da $\frac{1}{3}$ Pfunde jederzeit 1^{mm} geben) von 4.6 : $\frac{1}{3}$ d. i. von 7^{mm} notwendig wäre. Wenngleich diese 8malig vergrößerte Dehnung als kein besonderer Nachtheil angesehen werden kann, so gibt sie doch für sich betrachtet nicht den mindesten Vortheil.

Allein eben zur Bewirkung dieser großen Dehnung ist auch eine noch bedeutendere Verlängerung λ' der ursprünglichen Höhe os des Angriffspunktes s für die Wirksamkeit des Dampfes Fig. 17 Blatt 5, oder nach Fig. 5 Blatt 18—19 zu Nr. 22 unserer Zeitschr. S. 1852 der Länge o.d. Um so viel als diese Länge zunimmt, um eben so viel muß gleichzeitig das Hebelende m letzter Fig. gehoben werden. Dem betrachteten Falle entspricht nach Kolm. 10 ein λ' nahe = 71^{mm}. Sehen wir das Hebelverhältniß für das Ventil 1 zu 10, so muß nach Meggenhofen's Vorrichtung das Ventil über den Sitz erhoben werden um 71 $\times \frac{1}{10}$ also um 7^{mm}; während bei derselben Springbalance und für gleiche Zunahme der Dampfspannung, jedoch ohne Meggenhofen's Einschaltung des Winkelhebels, das Ventil sich nur 7 $\times \frac{1}{10}$ = 0.7^{mm} also in einem 10mal kleinerem Verhältnisse über den Sitz erheben könnte.

Der einzige und wesentliche Vortheil Meggenhofen's Vorrichtung besteht also in der notwendigen Vergrößerung der Ausströmungsöffnung für das Sicherheitsventil bei gleicher Steigerung der Dampfspannung; vorausgesetzt, daß der Dampf auf das Ventil bei jeder Erhebung (innerhalb gewisser Grenzen) den seiner Spannung im Kessel entsprechenden Druck ausübe, was bei der Auf-

stellung dieser Theorie und bei der Idee für diese Verbesserung vorausgesetzt ist. Allein gerade diese Voraussetzung ist bereits theoretisch und auf dem Wege der Versuche bestritten und bezweifelt worden, wie in dem Jahrg. 1852 uns. Zeitschr. die Nr. 2 Seite 18, Nr. 9 Seite 99, Nr. 23 S. 249 nachweisen. Nach diesen dort angeführten Ansichten kann der Dampf in seiner Wirkung auf erhobene Ventile mit einer gleichen Belastung dieser erst bei weit höherer Spannung ins Gleichgewicht treten, als diejenige ist, mit welcher er bei nicht erhobenem, also bei geschlossenem Ventile derselben das Gleichgewicht hält. Dieser Umstand ist es auch, der so viel Unzuverlässigkeit in die Wirksamkeit der gewöhnlichen Ventile bringt, und der daher auch bei der obigen Theorie die einzige wahre und erhabene Wissenschaft „die Mathematik“ um den Ruf ihrer Unfehlbarkeiten bringen würde, wenn das zu bezweifelnde Substrat als wahr betrachtet würde.

So lange die Wirkung des aus Oeffnungen ausströmenden Dampfes auf absteigende Flächen nicht zur mathematischen Klarheit festgestellt ist, so lange werden auch auf diesen Gegenstand bezügliche Rechnungen nicht zu ihrem wahren Werthe gelangen.

Uebrigens werden die obigen aufgestellten Relationen die Lösung jeder geänderten Frage in den bemerkten Grenzen der Näherung gestatten; in die wir, als bereits in vorgehender Abhandlung besprochene weiter einzugehen hier nicht Ursache haben.

Ed. Sch.

In unserer vorgehenden Nummer 2, Seite 24. unter 9. der „Mittheilungen vom Vereine“ machten wir auf das Färben und Beizen des Holzes mittelst Imprägnirung aufmerksam und beilekten uns die Mittheilung

Ueber einen kleinen Apparat zur Imprägnirung des Holzes

vor, wie er hierzu angewendet wurde, da er zu vielen andern Zwecken technischer Anwendung von geringerm Umfange geeignet erscheint. Es heißt nämlich in diesem Artikel der Gewerbezeitung, Organ für Interessen des bayer. Gewerbestandes wörtlich:

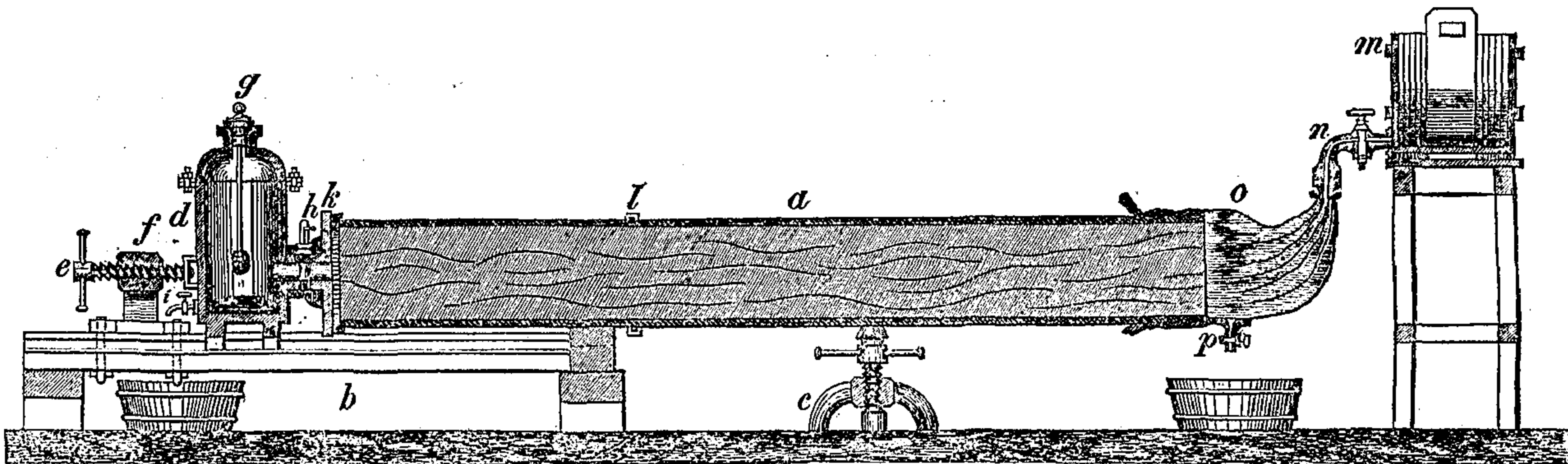
Am besten färben sich die zu Fournieren oder ähnlichen dünnen Tafeln geschnittenen Hölzer, weil die Farbe hier von beiden Seiten zugleich und demnach bis fast in das Innere gleichförmig eindringt; dergleichen Tafeln, so wie andere schon gehörig ausgearbeitete kleinere Holzstücke färbt man am schicklichsten in einem länglich-viereckigen Kessel, in welchem das Holz, mit der Farbbrühe übergossen, gekocht wird. Größere Stücke können natürlich auf diese Art nicht behandelt werden; bei diesen wird die Vorbeize und Farbeflotte siedend heiß mittelst eines weichen Pinsels oder einer weichen Bürste aufgetragen und der Anstrich, je nach der Porosität des Holzes und der gewünschten Farbennüance, vier bis fünfmal wiederholt.

Schon früher wurde bemerkt, daß mittelst der gewöhnlichen Methoden das Holz nur bis auf geringe Dicke gefärbt werden kann und die Farbe dringt, bei nur etwas massiven Hölzern nie so tief ein, daß nicht, wenn bei längerem Gebrauche die äußere Fläche abgenützt wird, die ursprüngliche Farbe des Holzes zum Vorschein käme. Auch wirken die Saftbestandtheile nicht selten mehr oder weniger verändernd auf die dem Holze zu ertheilenden Farben. Die mannigfachen Versuche, das Holz gegen Fäulniß und Moder zu schützen, wie das Cyanisiren, Baynisiren, das Verfahren von Bougerie u. s. w. leiteten auf den Gedanken, auch beim Färben das Holz auf ähnliche Weise zu behandeln, demselben die Saftbestandtheile zu entziehen und es statt derselben mit geeigneten Farben durch und durch zu imprägniren. Schon vor mehreren Jahren wurden derartige Versuche von Millet und Melens gemacht (Dingl. polyt. Journ. Bd. 106, St. 4), um mittelst Saug- oder Druckpumpen das Holz mit irgend einer Flüssigkeit zu tränken, indem diese theils das eine Ende des Holzstückes mit der Farblotte und das andere mit einer Saugpumpe verbunden, theils eine Druckpumpe auf die Flüssigkeit wirken ließen. Auf diese Weise trankte namentlich Melens verschiedene Holzarten mit Ammoniak (Salmiakgeist) und ertheilte ihnen das Ansehen von altem Holze; auch

rieh er in das Holzgewebe Quecksilber oder leicht flüssiges Metall (1 Theil Blei, 1 Thl. Zinn, 2 Theile Wismuth), was dem Holze nach dem Bearbeiten und Poliren einen eigenthümlichen Effect verlieh. Millet versuchte die Grundzüge der Zeugfärberei auf das Holzbeizen im Stamme anzuwenden und, um sowohl die Faser zur Aufnahme der Farbstoffe geeigneter zu machen, als auch um die, das Eindringen der Farben hindernden Stoffe zu beseitigen, unterwarf er zuerst das Holz einem Auslaugungsprozeß und wandte sodann die in der Färberei überhaupt üblichen Beizen, wie Thonerde, Zinn- und Eisensalze an. Selbst thierische Flüssigkeiten, wie Urin, Abkochungen von Schaffoth u. w. wurden nach der bekannten Erfahrung, daß thierische Faserstoffe die Farben leichter aufnehmen und fester binden, als Zusätze zu den Farbeflotten versucht, um gleichsam die Holzfaser zu animalisiren, und damit auch

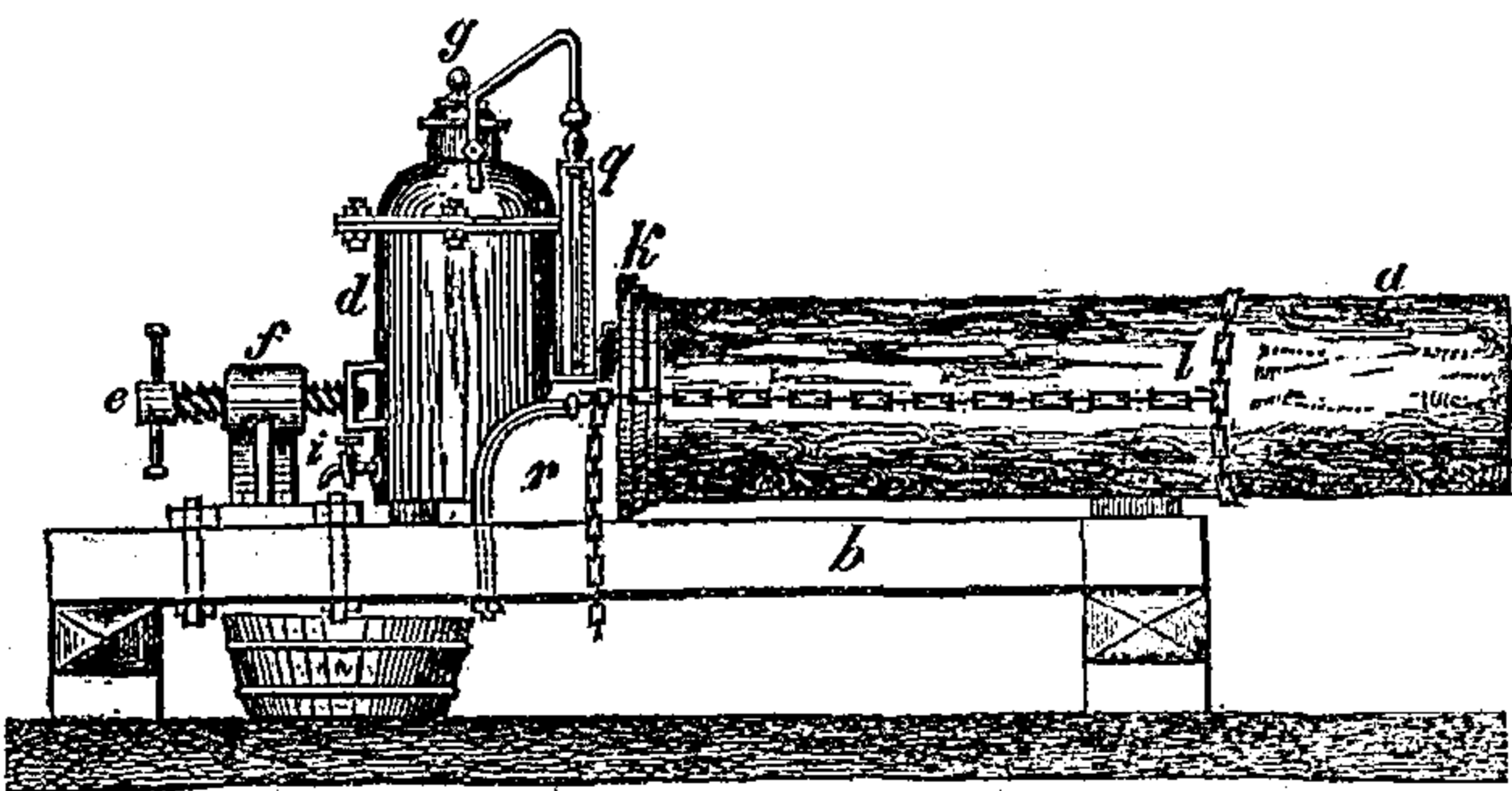
gute Erfolge erzielt. Die gelungensten Versuche in der Holzfärberei im Stamme sind wohl die von M. Perin zu Villette bei Paris und derselbe begründete schon seit einigen Jahren ein größeres Etablissement, aus welchem mannigfaltig gefärbte Fourniere hervorgehen, deren Farbe sich theilweise sehr gut erhält und welche auch eine sehr schöne Politur annehmen. Schon im Fürther Gewerbeblatt Jahrg. IV. 1850 S. 3. wurde auf diese Fourniere aufmerksam gemacht und es dürfte für manche Holzarbeiter nicht ohne Interesse sein, die Vorrichtung, mittelst welcher die Hölzer im Stamme mit Farbebrühen durchdrungen werden, näher kennen zu lernen. P. benützt nämlich zum Tränken des Holzes ein theilweises Vacuum, d. h. einen luftverdünnten Raum, welchen er mit Hilfe des in beistehenden Figuren abgebildeten Apparates erzielt, wovon

Fig. 1 den Längendurchschnitt



und

Fig. 2 den Seitenaufriss



darstellt. Das zu inficirende Holz a wird an dem einen Ende durch das Gestell b, gegen das andere Ende hin durch den Boß oder die Winde c gehalten, an einen gußeisernen Cylinder d gebracht, dessen Oeffnung mittelst eines Metallpfropfes g verschlossen werden kann; der Pfropf ist mit einer Metallstange verbunden, an deren unterm Ende sich mit Weingeist oder Holzgeist getränktes Werg befindet. Unten am Cylinder ist ein Hahn i angebracht, um den vom Cylinder angesogenen Holzsaft zu entfernen; vor demselben aber befindet sich eine mit einem Loche in der Mitte versehene und mit dem Innern des Cylinders in Verbindung stehende Scheibe k. Diese Verbindung stellt ein von dem Cylinder abführendes Rohr mit dem Hahne h her. Gegen die Scheibe wird der Querschnitt des Stammes fest angedrückt, nachdem man ihn am Umkreise dieses Endes vorher mit einem Ringe von Leder oder Kautschuk belegt hat, und der Baum ist mit einem eisernen Reife l umgeben, an welchem zwei Ketten sich befinden, die man mit ihrem andern Ende an den Cylinder befestigt. Letzterer wird nun in Gang gesetzt, d. h. mittelst des Supportes f und der Druckschraube e vor- oder rückwärts geschoben; indem man nämlich diese Schraube mittelst ihres Hebels in der erforderlichen Richtung umdreht, nähert man die Scheibe dem Holzstücke bis zum vollständigen Anschluß und der zwischen derselben und dem Baume eingepreßte Kautschukring verhindert daselbst

das Einziehen der äußern Luft, während der Zwischenraum, welchen dieser Ring auf dem Querschnitte des Baumes frei läßt, hinreicht, den Saft aus den Kanälen durch den im Apparate mittelst der Verbrennung erzeugten luftverdünnten Raum auszusaugen. Um das andere Ende des Holzstammes wird ein Sack aus undurchdringlichem Zeuge o fest gebunden, welcher mit einem die Flüssigkeit enthaltenden Gefäße m, das einen Hahn n zum Einfüllen hat, in Verbindung steht. Ein zweiter Hahn s unten am dem Sack dient zum Ablassen der nicht verbrauchten Farbeflotte. Wird nun im eisernen Cylinder die Luft verdünnt, so wirkt der äußere Luftdruck auf die Oberfläche der Flüssigkeit und die Farbebrühe bringt folglich in die entleerten Saftkanäle des Baumes, auf welche der Cylinder am andern Ende einsaugend wirkt. Um das Vacuum, welches zunächst durch die Verdichtung des mittelst Verbrennen des Weingeistes erzeugten Wasserdampfes entsteht, herzustellen, senkt man das angezündete Werg in den Cylinder und beobachtet das alsbald eintretende Zischen an dem Hahne i, welches eine Folge der Ausdehnung der Luft ist, und sobald dieses aufhört, wird der Hahn schnell geschlossen, damit die äußere Luft nicht wieder in den Apparat dringen kann. Ein Manometer q, welches in Centimetern oder Zollen graduirt ist, dient dazu, um den Grad der Luftverdünnung zu messen.

Die Holzarten, welche Perin hauptsächlich verwendet, sind Rothbuche, Weißbuche, Heimbuche, Birnbaum, Erle und Birke; und zum Färben benützt er dieselben Beizen und Farbstoffe, welche man gewöhnlich anwendet, um Garn und Zeuge ächt zu färben. Um die Durchdringung eines Holzstammes, derselbe mag mit Rinde versehen, entrindet oder behauen sein, zu vervollständigen, wird derselbe in umgekehrter Richtung nochmal auf gleiche Weise behandelt, damit ihn die färbende Flüssigkeit auch noch von dieser Seite zu durchziehen gezwungen wird. Auch ist es oft vorthellhaft, das Holz, bevor es gefärbt wird, vorher mit Chlorgas, Chlornasser oder Bleichsalze (Chloralkali u.) zu bleichen; es wird dann sicherer die gewünschte Nuance erzielt.

In der Waaren- und technologischen Sammlung der k. Gewerb- und Handelsschule dahier befinden sich mehrere Muster solcher gebeizter Fourniere, welche der Gewerbeverein durch Vermittelung des Herrn L. Scheiding schon vor mehr als einem Jahre aus Paris erhielt. Sie sind verschieden gefärbt und besonders hübsch nehmen sich bei einigen die Spiegel und Jahresringe aus; andere ahmen täuschend, wenn sie polirt sind — und es wurden versuchsweise alle polirt — theils Eichen-, Nuß- und Kirschbaum, theils auch theuere ausländische Hölzer, wie Mahagoni-, Sagaranda-, Palisander-, Eben- und Platanenholz nach. Nicht alle Farben widerstanden jedoch dem Einflusse der Zeit; manche bleichten nach der an den unpolirten Mustern gemachten Erfahrung nicht unbedeutend aus und manche, besonders diejenigen, die Perle mit Charme maille rose, gris maille, gris ros, gris veine, violet, Hêtre palisandre, courbaril und Platane (rosa gefleckte, grau gefleckte, grau rosa, weinhefengraue, violette Heimbuche, palisanderartige, courbarilartige Buche und Platane) bezeichnet, verändern durch das Poliren ihre Farbe in ein dunkles oder helles Braun oder auch mattes Grau.

(Nach Karmarsch. Handb. der Technol. und Dingl. polyt. Journ.)

Ueber Konservirung der Hölzer.

Von Alexander v. Bischoff, k. k. Schichtmeister in Kitzbühl*).

Bei dem bedeutenden Aufwande an Grubenhölzern, Stempeln, Brettern, Gefässen, bei dem großen Verbräuche von Hölzern, welche der Witterung, oder, in die Erde gelegt, der Feuchtigkeit ausgesetzt sind und bei dem schnellen Faulen dieser Hölzer, besonders wenn nur Fichten zu Gebote stehen, und bei dem Umstande der steten Erhöhung dieses Verbrauches durch fährlich vergrößerte Ausdehnung der Betriebe und des, wenigstens in Tirol mit großen Schwierigkeiten kämpfenden, nur langsam erfolgenden Nachwuchses der Hölzer, und der daher auf Besorgniß erregende Weise jährlich steigenden Holzpreise, muß es von Interesse sein, ein Mittel zur Konservirung dieser Hölzer aufzufinden. An verschiedenen Orten wurden hierüber Versuche angestellt und Vorschläge gethan, die jedoch nicht allgemeine Anwendung fanden und in Ausführung gekommen sind.

Referent dieses hatte vor mehreren Jahren Gelegenheit, die Eigenschaften des Schwefelbaryums zu studiren.

1. Schwefelbaryum zerstört bekanntlich alle dem Faulen unterliegenden organischen Substanzen. Läßt man nun gut getrocknetes Holz von Schwefelbaryumlauge durchdringen, so wird dieses das Faulen des Holzes verhindern, und dasselbe konserviren.

Ein so präparirtes Holz kann zu Taggebäuden, zur Zimmerung in trockenen, oder nassen, nicht saure Wässer führenden Gruben, ohne weitere Vorsichtsmaßregel gebraucht werden. Führt die Grube saure Wässer, so würde sich Schwefelwasserstoffgas bilden, und die Wetter verderben. Um dies zu vermeiden, muß das Holz früher in verdünnter Schwefelsäure behandelt werden, was vielleicht bei jedem Grubenholze nothwendig sein wird, um die allfällige Zersetzung des Schwefelbaryums durch die Kohensäure der Luft zu verhindern.

Hierdurch erreicht man noch den großen Vortheil, daß die mit der Schwefelsäure in Berührung gekommene Oberfläche des Holzes gleichsam verfeinert, weil sich in den, mit Schwefelbaryum angefüllten Holzporen,

unlösliche schwefelsaure Baryterde bildet. Diese unlösliche Kruste hindert das Eindringen der (sauren) Wässer und die weitere Zersetzung des Schwefelbaryums. Schindeln auf diese Weise behandelt, müßten vollkommen entsprechen.

Die Erzeugung des Schwefelbaryums aus Schwerspath ist sehr einfach und wohlfeil. (Versuche hierüber hat Referent dieses im Großen abgeführt). Schwerspath liefert Tirol in Massen. Brigg hat bei seinen Bergbauen bedeutende Vorräthe davon, welche zugleich mit dem Erz gewonnen, verwendet werden könnten, ohne den Schwerspathhandel zu stören, da hierzu selbst die schlechten, nicht verschleißbaren Sorten, brauchbar sind. Noch größere Vorräthe hat Kitzbühl; dieselben sind jedoch Privat-Eigenthum.

Theoretisch scheint unsere Ansicht richtig zu sein; ob sie aber einen praktischen Werth hat, müssen erst Versuche zeigen.

Ueber Brücken-Konstruktion*).

In Nr. 11 des Jahrganges 1851 dieser Zeitschrift ist unter obigem Titel ein bereits in der Presse von 1849 erschienener Aufsatz des Herrn k. k. öster. Bau-Inспекtors Nikolaus eingerückt, in welchem seine Erfahrungen beim Baue der Kettenbrücke über den Wiener Donaukanal an der Stelle der ehemaligen Franzensbrücke besprochen und hieraus Schlussfolgerungen auf die Anwendung des Kettenbrückensystems für Eisenbahnen gezogen worden.

Ferner ist in Nr. 13 und 14 desselben Jahrganges ein Aufsatz unter dem Titel „Ueber die Anwendung der zweckmäßigsten Brückensysteme“ von Herrn k. k. Ober-Inспекtor Schnirch enthalten, in welchem die Vorzüge des Kettenbrückensystems unter gewissen Verhältnissen, so wie die Mittel besprochen werden, um dasselbe für Eisenbahnen anwendbar zu machen.

Es verdient volle Anerkennung, daß in diesen beiden Aufsätzen der Weg angedeutet ist, auf welchem die Lösung dieser wichtigen Aufgabe nicht unwahrscheinlich ist, es ist aber eben deswegen um so nothwendiger, daß nach der Aufforderung in dem letzteren Aufsatze sich die Fachmänner bestreben, den Gegenstand von allen Seiten zu beleuchten, um auf möglichst sichere Weise zu dem erreichbaren Ziele zu gelangen. In dieser Absicht erlaube ich mir einige Bemerkungen beizufügen, bei denen zwar eine theilweise Wiederholung des letzt erwähnten Aufsatzes statt findet, aber darum nothwendig ist, um die Verschiedenheit der Ansichten deutlicher darzustellen.

Der belastete Theil einer Kettenbrücke kann nur dann sich senken, wenn der unbelastete sich heben kann. Auf dieselbe Weise, wie Herr Nikolaus die Senkung durch gewölbartig gespannte Balken zu hindern sucht, läßt sich auch die Hebung des andern Theiles hindern. Hierbei wird man auf das Princip der an den Enden verbundenen und in der Mitte aus einander gesprengten Balken kommen, welche gewiß die Steifigkeit der Konstruktion wesentlich fördern werden.

Dieses Mittel ist übereinstimmend mit jenem in dem Aufsatze des Herrn Oberinspektors Schnirch sub C mittelst eiserner Röhrenbalken und es dürften die gegenwärtigen Bemerkungen nur geeignet sein, den Nutzen desselben ausgedehnter darzustellen, da in dem erwähnten Aufsatze nur von einer Vertheilung der Last auf eine möglichst große Brückenlänge die Rede ist.

Ein zweites Mittel ergibt sich aus der Betrachtung der Verän-

*) Entlehnt aus den „Beobachtungen, Versuchen und neuen Einführungen im Berg- und Hüttenw. Maschinen- und Bauwesen für d. J. 1851“ auf Anordnung des k. k. Minist. für Landeskultur durch die Beamten verfaßt.

*) Durch Zufälle verspätet.

derung der Kettenlinie. Wird auf einer Seite der Brücke eine Last P aufgelegt, so kann die Senkung nur dadurch möglich werden, daß die Form der Konstruktion von den vollen Linien in die punktierten übergeht und der Punkt a nach a', b nach b' u. s. w. rückt. Werden aber die Punkte a, b, c, d mit M so verbunden, daß die Entfernung sich nicht ändern kann, daher der Uebergang von a nach a', b nach b' u. s. w. unmöglich wird, so wird hierdurch auch auf der andern Seite bei e, f, g jede Veränderung der Lage unmöglich und so umgekehrt bei a, b, c, wenn auf dieser Seite sich die Last befindet und die Punkte e, f, g mit N unveränderlich verbunden sind, auf welche Weise die Brückenbahn steif erhalten wird. Befindet sich die Last in der Mitte der Brücke, so müssen beide Seiten und zwar am stärksten auf nahe $\frac{1}{4}$ der Brückenlänge gehoben werden, um die Senkung in der Mitte möglich zu machen. Durch die vorgeschlagene Verbindung der Gliederpunkte mit den Pfeilern wird auch diese Hebung verhindert, weil sie immer eine Aenderung der Entfernung bedingt.

Dieses System ist in dem Aufsatze des Herrn Ober-Inspektor Schnirch in der ersten Spalte von Nr. 14 erwähnt und aus den dort angeführten Gründen kein besonderer Werth demselben beigelegt, sondern den Gegenketten der Vorzug gegeben. Allein bei näherer Untersuchung der Bewegung der einzelnen Gliederpunkte dürfte sich ergeben, daß gerade nur dieses System der unveränderlichen Verbindung jedes einzelnen Gliederpunktes mit dem Fußpunkte des Pfeilers im Stande ist, die Bewegungen der Brücke zu hindern, während die Gegenketten, wenn die Hängestangen eine schräge Richtung haben, zwar horizontalen Schwankungen und den durch Sturmwind hervorgerufenen vertikalen Bewegungen begegnen, keineswegs aber die Veränderungen durch ungleiche Belastung hindern können. Es wird vielmehr die Gegenkette im Falle der ungleichen Belastung eine der Veränderung der Tragkette entsprechend veränderte Form annehmen, wobei der Zug nach aufwärts an dem nicht belasteten Brückentheile auf die Gegenkette dieselbe Wirkung haben wird, wie die örtliche Belastung auf die Tragkette und die Veränderung kann nur in soferne erschwert und gehindert sein, als Tragkette und Gegenkette verschiedene Krümmungs-Halbmesser haben und die Gegenkette mit der Tragkette, wie in Fig. 2 des Aufsatzes von Herrn Ober-Inspektor Schnirch angedeutet ist, am Scheitelpunkte unmittelbar und ohne Vermittelung von Hängestangen verbunden ist. In letzterer Rücksicht wäre zwar allerdings einer horizontalen Verschiebung des Scheitelpunktes begegnet, in den übrigen aber ist der Widerstand der Differenz der Form bei einem so beweglichen Systeme so gering, daß er die für eine Eisenbahn nachtheiligen Veränderungen nicht aufzuheben im Stande sein wird, während das System der Verbindungsstangen mit dem Fußpunkte der Pfeiler jeder Bewegung geradezu widersteht.

Aus der Verbindung beider Systeme, nämlich des gesprengten doppelten Balkens und der Verbindung der Gliederpunkte mit den Pfeilern dürfte sich eine Konstruktion entwickeln lassen, welche, ganz von Eisen ausführbar, die für eine Eisenbahn-Kettenbrücke nöthige Steifigkeit der Brückenbahn gewähren dürfte. Es würde hieraus eine Brücke eigener Konstruktion werden, deren Tragfähigkeit erst durch die Anbringung der Ketten dem Zwecke entspricht.

Diese Rippenkonstruktion müßte aber jedenfalls in den Geländern angebracht sein und es würden hierzu allerdings die vom Herrn Ober-Inspektor Schnirch vorgeschlagenen eisernen Röhrenbalken sehr zweckmäßig erscheinen, es könnte aber keineswegs, wie Herr Nikolaus vorschlägt, der Brückenbahn die größtmögliche, von einer Lokomotive

überwindbare Steigung gegeben werden, weil sonst, wenn diese Steigung im wörtlichen Sinne so genommen würde, alle für currente Bahnsteigung belasteten Züge auf der Brücke stecken bleiben würden, oder mit großer Geschwindigkeit ansahren müßten um mittelst der Schwungkraft die Steigung zu überwinden, was beides für den Bestand der Brücke und die Sicherheit des Betriebes bedenklich wäre, oder, wenn sie nur die größte auf der betreffenden Strecke vorkommende Steigung bedeuten sollte, der Bogen so flach werden würde, daß er in Folge der Elastizität des Materials keinen Widerstand leisten könnte.

Eine gründlich theoretische Beleuchtung dieser Andeutungen, wozu mir die Zeit nicht gegönnt ist, dürfte gewiß eine an wissenschaftlichem Interesse sehr lohnende Bemühung sein, und würde bei der Wichtigkeit der Sache von der technischen Welt mit Anerkennung aufgenommen werden.

Mart. Riemer,
k. k. Ober-Ingenieur.

Bei Kettenbrücken dem Brückenselde durch darüber aufgebrachte mit demselben verbundene einfache, oder noch besser mehrfache über einander vereinigte, Balkenlagen eine größere Widerstandsfähigkeit gegen unzufällige Formänderungen zu geben, wird Jedermann billigen müssen; doch diese in die beiden Widerlagspfeiler, also unter der Fahrbahn, gewölbartig einzusprengen, würden wir, besonders wenn sie nicht von bedeutender Widerstandskraft sind, was bei Kettenbrücken, gewöhnlich von mehreren Hundert Fuß Spannweiten, in den wenigsten Fällen erreichbar sein wird, nicht und noch weniger bei darüber schnell bewegten großen Theilbelastungen raten; weil sie, wenngleich in der Regel zu kleinen, doch immer für den Bau zu nachtheiligen Vibrationen Anlaß geben, und bei zufälligen Unfällen selbst für den Bestand der Brücke bedenklich werden können.

Das zweite vorgeschlagene Mittel, die Anwendung von Gegen- und Verankerungsketten, empfiehlt selbst ohne dynamischen Untersuchungen sich nicht, weil es den Bau mit einem ausgedehnten Apparate von sehr kostspieligen Bestandtheilen bleibend belastet, die alle zusammen Nichts tragen, Nichts tragen können, selbst wieder formveränderlich und schwierig zweckmäßig in den Bau zu bringen sind, und dennoch den Uebelstand nur vermindern und nicht beheben können, aber durch ihre Wirkungen, besonders in Folge schnell bewegter Belastungen, zerstörend auf den ganzen Bau wirken u. c.

Das befriedigendste und, weil nicht neue, durch Erfahrung sogar bewährte Mittel bleibt daher die Anwendung irgend eines möglichst leichten aber doch genugsam wirksamen Sprengwerkes, für den Fall beabsichtigter Sparsamkeit, in Form und Stelle der Seitengeländer und Abtheilungswände, wozu, besonders an Orten, wo Holz leicht und wohlfeil, Eisen aber schwierig und theuer beizustellen ist, wir nicht anstehen würden, das, für weitere Anwendungen übrigens nicht zu bevorzogene *lattice work Down's* oder dergleichen ähnliche Zusammenstellungen zu billigen. Solche Tragwände, wie die genannten, können fähig gemacht werden, die in einem Punkte der Fahrbahn sich befindende Last bei bedeutender Länge des Trägers allein zu tragen, und indem sie daher die Last übernehmen, vertheilen sie selbe auf die hier nicht ausgesprochene von dem Schwerpunkte der Belastung beiderseits stattfindende Quasi-Auflagepunkte zu gleichen Theilen und belasten die Tragketten nicht (so zu sagen) an der Stelle der Last, sondern in zwei (je nach der Anordnung) genugsam von einander entlegenen Punkten mit der halben Last: und da auch in dieser Länge des Trägers ein Theil der Last dennoch auf die Tragketten fällt, so wird die Belastung eines großen Theiles des Brückenseldes eine gleichförmige und auf Grund der Kontinuität der widerstandsfähigen Afterträger nirgends eine scharfbegrenzte; daher auch nirgends eine auffallende Einsenkung sich ergeben kann, u. s. w.

D. Ned.

Verschiedene Mittheilungen.

General-Agentie der Eisenindustriellen des österreich. Kaiserreiches.

Nach dem Berichte Nr. 6 v. 1. Dezember 1852 dieser Agentie haben die durch die letzten anhaltenden Regenwetter in England herbeigeführten Ueberschwemmungen viele Kohlenbergwerke unter Wasser gesetzt, in dessen Folge einige engl. Eisenwerke aus Mangel an Brennstoff, zur gänzlichen Einstellung der Arbeiten genöthigt wurden. Diesem Umstande, so wie der noch fortdauernden Nachfrage nach allen Eisengattungen in England, hat man nun auch die in Belgien um 35% erhöhten Eisenpreise zuzuschreiben. Diese Thatsachen sprechen also neuerlich für die Vergrößerung der Roheisen-Erzeugung in Oesterreich und es sind auch seit der letzten Aufforderung der Generalagentie im November-Berichte, an dieselbe mehrere Anträge auf Erweiterung von bereits bestehenden Hochofenanlagen eingelaufen, die jedoch alle dargethün, daß eine solche wünschenswerthe Vergrößerung der Roheisen-Erzeugung nur aus Mangel an Geldkräften unterbleiben muß. Die Generalagentie bedauert, daß trotz ihrer vielmaligen dringlichen Darstellung „Geldmittel der Eisenindustrie zuzuführen“ sich noch Niemand entschloß, sein Schärfelein hierzu beizutragen, obschon dieser Industriezweig sichere Renten abwirft und eine ausgedehntere Eisenproduktion als Hebel für die gesammte Industrie angesehen werden muß.

Hinsichtlich der anderseitigen Anregung, „es sollten die Avarialwerke mit einer größeren Eisenproduktion vorangehen“, theilt der Bericht mehrere von dieser Seite zur Vergrößerung der Eisenproduktion getroffenen Anstalten mit; und zwar a) die Erbauung eines dritten Hochofens in Gieslau, b) die Uebertragung der Gussstahlfabrik von Eisenerz nach Reichramming, c) die Auflassung der Weißenbacher Hämmer, d) Zuweisung des auf der Enns nach Gieslau zubringlichen Holzes; ferner die Herstellung der nöthigen Trifft- und Rechengebäude bei den Werken in Salzburg, und die Auflassung und Beschränkung der Frischfeuer in Werfen und Glashau.

Nach der im Anhange dieses Berichtes abgedruckten Note des k. k. Marine-Oberkommandos in Triest v. 23. November 1852 an diese Generalagentie, wird für den Betrieb der Seearsenale dermalen eine jährliche Quantität von 12000 Cent. an Schmied-, Gußeisen und Stahl erforderlich und weiters ist das Erforderniß an Privat-Industrie-Eisenfabrikaten, als Schiffsdampfmaschinen, Dampfkessel, Anker, Ankerketten u. noch erheblicher.

Es läßt sich daher entnehmen, wie sehr die kais. Kriegsmarine an dem Aufschwunge der vaterländischen Eisenindustrie theilhaftig ist, und wie nachtheilig auf den eigenen Haushalt der Marine die hohen Eisenpreise, die Schwierigkeiten in dem Bezuge und der Mangel an wohlfeilen Kommunikations-Mitteln aus den inneren Kronländern in die Häfen von Triest und Venedig wirken müssen. Nebstdem ist unsere Eisenindustrie auf die Deckung der Bedürfnisse einer Marine nicht eingerichtet, und gewisse Gegenstände, wie Anker, Ankerketten, ein großer Theil der nöthigen Schiffs-Dampfmaschinen, mußten bisher aus dem Auslande bezogen werden.

Die Note drückt weiters den Wunsch für die Förderung der inländischen Eisenindustrie auf das Kräftigste aus und gibt gleichzeitig Beweise, wie sehr auch diese hohe Stelle sich bemüht, selbst mit nicht unbedeutenden Geldopfern den Bezug von vielen Eisenartikeln für die Arsenale, meist direkte aus inländischen Werken einzuleiten, obgleich die Konkurrenz des Auslandes in Folge der örtlichen Verhältnisse von Triest und Venedig, als Freihäfen, sich für den Bezug fremdländischer Erzeugnisse in einem überwiegenden Grade geltend macht.

Am Schluß werden über Torfverkohlungs Mittheilungen gegeben, welchen zu Folge mit einem Apparate 200 Wr. Cent. Torfkohle täglich erzeugt werden können, und das Ausbringen von 48 bis 50% Torfkohle aus lufttrockenem Torfe, keinem Zweifel unterliege.

Ueber die Kosten des Apparates, die Bedingungen der Abtretung des Rechtes und Betriebes bietet die Generalagentie auf schriftliche Anfragen ihre bereitwilligste Vermittlung oder ihre näheren Mittheilungen an.

Der Bericht Nr. 7 vom 1. Jänner 1853 bringt eine Uebersicht der Verkaufspreise des schottischen Roheisens und des englischen Stabeisens für den Zeitraum von 23 Jahren, d. i. vom Jahre 1830 bis zum Jahre 1852. Nach den beigelegten graphischen Darstellungen hierüber war, außer dem Jahre 1836 kein Jahr für die Eisenindustrie, bezüglich stattgehabter Preiserhöhungen, so wichtig als das eben abgelaufene 1852; indem in letzterem die Preiserhöhungen

bei Schottischem Roheisen	113 $\frac{3}{4}$ %
ord. Stabeisen	111 $\frac{1}{2}$ % „ und
Eisenbahnschienen	100 Procent

betragen haben.

Ebenso wie in England, haben im vergangenen Jahre auch bei uns Preiserhöhungen des Eisens stattgefunden, obschon nicht in einem solchen außerordentlichen Maße. Die Generalagentie bedauert nicht auch eine gleichvollständige Zusammenstellung der inländischen Eisen-Preise geben zu können; weil diese Verkaufspreise, selbst in einzelnen Kronländern ihrer Verhältnisseverhältnisse wegen bis zum Unglaublichen von einander abweichend, einer übersichtlichen und zugleich brauchbaren Zusammenstellung zu viel Schwierigkeiten entgegen stellten.

Es werden deßhalb nur einige im J. 1852 bestandene Preise an den Avarial-Werken zu Eisenerz und Reichenau, so wie die Lokalpreise von Wien angeführt und dieß nur für Roheisen und Streckeisen in Buschen und Stangen.

Noch größere Schwierigkeiten ergab aber eine angefangene Zusammenstellung der Erzeugungs-Größen einzelner Werke. Es wird daher nur annäherungsweise die Vermehrung des Verbrauches an verschiedenen Eisenarten in dem abgelaufenen Jahre, gegen das frühere Jahr 1851 mit Einer Million Centner angeführt, und dessen noch größerer Aufschwung angedeutet, wenn wir in der Lage gewesen wären, billigeres Roheisen mit andern wohlfeilern Ersatzmitteln, als der kostspieligen Holzkohle, erblasen, oder dasselbe vom Auslande beziehen und in größeren Quantitäten den bestehenden Walzwerken zuführen zu können.

Am Ende dieses Berichtes wird noch auf die Versuche zur Erzeugung von Cement-Stahl in dem k. k. Eisenwerke zu Eibiswald aufmerksam gemacht, welche auch einige Private veranlaßten, diese Gattung Stahl im nächsten Frühjahr in größeren Quantitäten zu erzeugen, um denselben allgemein in Handel zu bringen.

Die gegenwärtigen Preise dieses Materiales zu Eibiswald sind je nach den verschiedenen Sorten a) für den rohen Cement Stahl von 9 fl. 42 kr. bis 11 fl. 30 kr., b) für den raffinierten Cementstahl von 13 fl. 30 kr. bis 17 fl. 30 kr. pr. Wr. Centner.

Eine bemerkenswerthe Mittheilung macht die „Austria in Nr. 249 v. J. 1852“ folgenden Inhaltes:

Der „Tagesbote aus Böhmen“ enthält die Nachricht, daß in Dresden gegenwärtig eine bedeutende Quantität guter englischer Steinkohlen lagere, welche dort auf der Elbe eingelangt seien und durch die Eisenbahn loco Prag mit 37 kr. C. M. pr. Ztr. bezogen werden

könnten. Ein Prager Haus habe versuchsweise 200 Ztr. davon bestellt. Sind wir auch über die näheren Details dieser Thatsache noch nicht genau unterrichtet, sagt die „Presse“, so stehen wir dennoch nicht an, sie schon jetzt als eines der interessantesten Ereignisse auf staatswirtschaftlichem Gebiete zu bezeichnen. Die überraschende Neuigkeit, daß britische Kohlenhändler ihre schwerfällige Waare gleich Sheffields Federmessern und Zigarrenbüchsen mit Aussicht auf Erfolg in Oesterreich absetzen könnten, wäre vor kurzem noch in das Reich der Fabeln verwiesen worden. Aber der Riesengeist der Industrie, welcher diese Wunder bewirkt, schreitet schnell vorwärts, wo er seine gewaltigen Fittige unbehindert entfalten kann. Wenn der Ztr. englischer Steinkohlen in Prag mit 37 kr. bezahlt wird, so dürfte er bei den jetzigen Transportverhältnissen auf den nördlichen Bahnen, in Wien noch immer billiger zu stehen kommen, als die beste österreichische oder sogenannte Lilienfelder Glanzkohle, weil mit höchster Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, daß die Engländer nur ihre beste Sorte in so weite Fernen verföhren werden. Es scheint somit konstatiert, daß die Engländer auf dem Wiener Markte mit ihren Kohlen schon gegenwärtig eine fleißige Konkurrenz mit dem einheimischen Materiale bestehen können.

Sichern Nachrichten zu Folge liefert England die beste Schwarzkohle auch nach Petersburg und bis ins Haus gestellt für 27 kr. C. M. den wien. Zentner; es wird ohne viel Wunderbaren am Ende seine Kohle auch nach Wien liefern können.

D. Red.

In Nr. 5 der „Allgemeinen Land- und Forstwirtschaftlichen Zeitung I. J., Wien,“ lesen wir Seite 40 nachstehende interessante Wahrnehmung:

Milch in Zinkgefäßen aufbewahrt, gerinnt nicht bloß 4--5 Stunden später als in zinnernen oder andern, sondern dessen Rahm läßt sich auch besser abschneiden und daher wird dadurch eine größere Ausbeute an Butter erzielt. Es wurden drei Gefäße aus Zink und drei aus Zinn zu gleicher Zeit mit gleichartiger Milch gefüllt; nach 45 Stunden war die in den Zinkgefäßen geronnen und der abgenommene Rahm gab 1165 Theile Butter. Der Rahm aus den Zinkgefäßen konnte erst 5 Stunden später abgenommen werden und man erhielt davon 1630 Theile Butter. Die Butter aus den Zinkgefäßen soll angenehmer schmecken.

Zu dieser Erfahrung glauben wir hier jene in Erinnerung zu bringen, die, zur Zeit als es üblich geworden war, in den Kaufläden Del in Zinkgefäßen bereit zu halten, ergab, daß das Zink vom Fett sehr angegriffen wird, diese Gefäße sehr bald durchgefressen waren und im Dele immer ein pulveriger weißer Niederschlag, Zinkoryd, sich zeigte und die untere Schicht unverkäuflich verunreinigte; weshalb es bald wieder von dem Gebrauche des Zinkes zu diesem Zwecke sein Abkommen fand. In Bezug der leichten Oxydirbarkeit des Zinkes durch Fettsubstanzen dürften wir hier noch auf den im „Polytechnischen Centralblatte v. J. 1850,“ S. 928, enthaltenen Artikel aufmerksam machen, als:

Ueber die giftige Wirkung des Zinkoryds und des schwefelsauren Bleiorzids.

Bei der in Frankreich eingeführten Fabrikation und Anwendung von Zinkweiß statt Bleiweiß geht man von der Voraussetzung aus, daß das Zinkweiß bei den damit vorzunehmenden Manipulationen, wie Zerreiben, Sieben zc., keinen nachtheiligen Einfluß auf die Gesundheit der Arbeiter ausübe, oder doch wenigstens in weit geringerem Grade wie das Bleipräparat. Glandin (Compt. rend. T. XXX. p. 571) nahm sich vor, diese Voraussetzung einer Prüfung zu unterwerfen, bei welcher das Zinkweiß in seiner Wirkung mit schwefelsaurem Bleiorzid und mit Bleiweiß verglichen wurde. Ein Hund wurde an einem Theile seines Körpers geschoren und dann täglich mit einer Mischung von schwefelsaurem Bleiorzid und Schweineschmalz eingerieben. Schon nach 10 Tagen konnte man Spuren nachtheiliger Wirkungen bemerken, nämlich Verstopfung, Mangel an Fresslust und Abmagerung; diese Uebel wurden immer schlimmer und am 22. starb der Hund. Hieraus läßt sich

schließen, daß das schwefelsaure Bleiorzid, auch wenn es als Staub verschluckt oder mit den Händen oder andern Körperteilen häufig in Berührung gebracht wird, eine ähnliche nachtheilige Wirkung ausüben wird, wie Bleiweiß, und diese Vermuthung wurde alsbald in betrübender Art bestätigt, indem der Werkführer in der Fabrik von De Moulz, — welcher nämlich schwefelsaures Bleiorzid fabrizirte oder aufkaufte, um es als Farbmateriale statt Bleiweiß zu präpariren — von der Bleikolik befallen wurde und starb, worauf De Moulz diese Fabrikation auch aufgab. Als dagegen ein anderer Hund in gleicher Weise mit einer Mischung von Schmalz und dem Declair'schen Zinkweiß eingerieben wurde, zeigte sich durchaus keine nachtheilige Wirkung, selbst nachdem diese Behandlung 30 Tage lang täglich wiederholt worden war. Als der Hund dann mit einer Salbe aus Bleiweiß eingerieben wurde, zeigten sich alsbald die Vergiftungssymptome und der Hund starb. — Während nach diesem Versuche das Zinkoryd als unschädlich erscheint, theilen Landouzy und Maumené (Compt. rend. T. XXX. p. 650) einen Fall mit, wo durch Verschlucken von zinkischem Staub erhebliche nachtheilige Wirkungen für die Gesundheit herbeigeführt wurden. Zum Ueberbinden der mit Champagnerwein gefüllten Flaschen benützt man galvanisirten, d. h. mit Zink überzogenen Eisendraht. Dieser Draht wird von den Arbeitern mittelst einer besonderen Vorrichtung partiellweise zerschnitten, zusammengedreht, und die Strähne dann mit einem hölzernen Hammer geschlagen, um sie gerade zu richten. Während bei dieser Arbeit früher bei Anwendung gewöhnlichen Eisendrahtes sich niemals eine nachtheilige Wirkung gezeigt hatte, wurden die Arbeiter nun alsbald von einem Reiz zum Husten und zum Auswurf, Frost und allgemeinem Uebelbefinden befallen, und mehrere bekamen eine starke Entzündung des Halses und Mundes, weiße Bläschen auf dem Zahnfleisch, Speichelfluß, stinkenden Athem, Kolik und Diarrhoe. Die Genannten schreiben diese Zufälle dem Umstande zu, daß der galvanisirte Draht mit geringer Sorgfalt angefertigt und mit Zinkstaub, Zinkoryd und kohlen-saurem Zinkoryd bedeckt war und daß diese Stoffe sich bei dem Zusammendrehen und namentlich bei dem Schlagen des Drahts als Staub in der Luft verbreiteten und von den Arbeitern mit eingeathmet wurde. Als die Arbeiter nach der Genesung die Arbeit mit dem galvanisirten Draht, welcher aber von anhängendem Staub befreit war, wieder aufnahmen, zeigte sich fernerhin nicht die geringste nachtheilige Wirkung mehr. — Mit Beziehung auf diese Mittheilung von Landouzy und Maumené, deren Inhalt die Industrie des Zinkweißes und des galvanisirten Eisendrahts wesentlich zu beeinträchtigen geeignet ist, weist Sorel (Compt. rend. T. XXX. p. 743) darauf hin, daß in der Fabrik für galvanisirten Eisendraht, bei welcher er betheilig ist, täglich und schon seit 15 Jahren eine große Anzahl von Arbeitern damit beschäftigt sei, das graue Oryd oder Suboryd des Zinks, welches zum Malen und Anstreichen benützt wird, zu zerreiben und durchzusieben, daß die dabei verwendeten Arbeiter, obgleich oft von diesem Zinkstaub umgeben, aber niemals über Unwohlsein geklagt hätten, und daß auch die Fabrikation von weißem Zinkoryd, welche seit einigen Monaten in derselben Fabrik stattfindet, und wobei auch viel Zinkoryd von den Arbeitern verschluckt werde, nie zu einer derartigen Klage Anlaß gegeben habe. (N. a. Di)

Revue der technischen Literatur.

S a n d b u c h

des gesammten landwirthschaftlichen Bauwesens mit Einschluß der Gebäude für landwirthschaftliche Gewerbe, für praktische Landwirthe und Baumeister, unter Mitwirkung des kgl. preuß. Landes-Oekonomie-Rathes Ritter M. A. P. Thaer zu Möglin, von Fried. Engel.

Briezen a. D.

So weit sich nach Einsicht der von diesem Werke erschienenen zwei Abtheilungen des ersten Bandes — enthaltend die Hochbaumateria-

lienkunde und das landwirthschaftliche Bauwesen in der Ausführung — dessen innerer Werth beurtheilen läßt, so ist hiermit dem praktischen Landwirth ein achtungswerther mit dem Zeitgeiste fortschreitender Rathgeber zum Geleite gegeben, der, ohne sich in Entwicklung von Theorien einzulassen, mit stetem Hinblick auf das gesetzte Ziel und mit klarer Sachkenntniß des insbesondere dem Oekonomen Nothwendigen, sich stets einer populären und allgemein verständlichen Darstellung befließt.

Der Verfasser verbindet die Lehre über die wesentlichen Eigenschaften und Verwendbarkeit der verschiedenen Baumaterialien mit der Angabe unerlässlicher Vorsichtsmaßregeln bei der Wahl derselben, gibt das Nothwendige über die Festigkeitslehre, und bespricht die Mittel zur Instandhaltung der Gebäude auf Grund praktischer Erfahrungen; er ist ein umsichtiger Führer des baulustigen Landwirthes bei der Wahl der zweckmäßigsten Baumethode, bei der Wahl des geeigneten Bauplages für neue Anlagen, so wie bei Arrangirung derselben; indem er, dem Programme getreu, hierüber, nicht nur im In- sondern auch im Auslande gemachte Wahrnehmungen benützend, durch die Beigabe vieler nicht nur im Texte eingeschalteter, sondern auch auf besonderen lithog. Tafeln beigelegter bildlicher Darstellungen gute Muster mittheilt; und indem er alle bei Ausführung des Baues selbst vorkommenden Arbeiten spezifizirt und erläutert. Am Schluß der zweiten Abtheilung geht er zur Ausführung der Gebäude und deren Erhaltungsmittel in Nothfällen für Bewahrung der Feldfrüchte, als Schöber, Scheunen, Speicher u. s. w. nach allen ihren, sowohl in Deutschland als in Frankreich und England vorkommenden Methoden über.

Obwohl sämtliche Berechnungen auf preussische Rechnungseinheiten basirt sind: so gewinnt doch das Werk durch Beigabe der Reduktions-Tabellen für Maße, Münzen und Gewichte eine allgemeiner Verwendbarkeit für jedes Gebiet.

Die den beiden Abtheilungen beigegebenen zum Theile dem Texte späterer Abtheilungen angehörigen, hier nur als Probe des in dieser Beziehung zu leistenden dienenden, lithographirten Tafeln können dem Ganzen nur zur Empfehlung gereichen.

Das ganze Werk soll wenigstens 30 Bogen Text und nebst beigegebenen Holzschnitten auch eine gleiche Zahl lithog. Tafeln enthalten, wofür der Subscriptions-Preis 5 Rthl. oder 7 fl. 10 kr. C.M. festgesetzt ist.

Unseres Erachtens, wird sich dieß Werk durch seine achtungswerthe Tendenz, so wie durch die Mannigfaltigkeit in Mittheilungen des Neuen und in verschiedenen Gegenden Gebräuchlichen, würdig an die Seite des innerhalb Oesterreich rühmlichst bekannten Compendiums über landwirthschaftliche Baukunst von Jöndel stellen können.

Ab. Com. Fikens.

Allgemeine Baukunde des Ingenieurs.

Ein Leitfaden zu Vorlesungen und zum Selbstunterrichte für Wasser- und Straßen-Ingenieure, Architekten und Maschinenbauer, von M. Becker, Ingenieur und Professor des Wasser- und Straßenbaues an der Großherzogl. polytechnischen Schule zu Karlsruhe. Mit Atlas von 25 Tafeln in gr. Folio. Stuttgart bei Carl Mäcken. 1853. Preis 9 fl. C. Mz.

Der Verfasser sagt im Beginne seiner Vorrede: „Die allgemeine Baukunde des Ingenieurs enthält außer der Baumaterialienlehre die wissenschaftlich begründete Lehre derjenigen Konstruktionen und Arbeiten, welche der Ingenieur zur Herstellung seiner Werke verwendet. Dahin gehören die einfachen Konstruktionen, als Holz-, Stein- und Eisenverbindungen; die künstlichen Verstärkungen der Hölzer, die Ausführung des Mauerwerkes, die Lehre von dem Seitendrucke der Erde und die Ausführung der Erdverkleidungen; die Lehre von den Gründungen; die Erdarbeiten; der Tunnelbau und der Bau mit Maschinen.“

Da jedoch diese, für jeden ausübenden Techniker äußerst wichtigen und nothwendigen Theile der Baukunde bis jetzt noch in keinem

Lehrbuche zusammengestellt und als ein geordnetes Ganze vorliegen, so suchte der Verfasser mit dem genannten Werke diesem Bedürfnisse abzuhefen. Dieses Werk ist zunächst nicht nur speziell für die Vorlesungen über Wasser- und Straßenbau an der polytechnischen Schule zu Karlsruhe als Grundlage zu dienen bestimmt, sondern dasselbe soll auch dem ausübenden Techniker ein Hilfsbuch bieten, in welchem derselbe ohne viele Mühe die gewünschten Aufschlüsse oder wissenschaftlichen Nachweisungen zu finden, derzeit in der Praxis so häufig vorkommenden Berechnungen, findet. Die sich gesetzte Aufgabe bei Abfassung dieses Werkes war solcher Art die Erzielung einer gedrängten Zusammenstellung aller derjenigen Zweige des Wissens, welche zur allgemeinen Baukunde gezählt werden und bisher nur zerstreut aufzufinden sind. Zu dieser Absicht benützte der Verfasser die besten neueren Werke und Zeitschriften und verband dieses Material, mit seinen eigenen Forschungen vereint, zu einem systematisch geordneten Ganzen. Diese Zusammenstellung und Sichtung des so massenhaften Materiales wird jeder Unbefangene, der dieses Werk des in der technischen Litteratur schon hinlänglich bekannten Verfassers einer näheren Durchsicht unterzieht, als eine gelungene erkennen müssen. Wir enthalten uns daher jeder weiteren Anpreisung, glauben aber im Interesse unserer Fachgenossen den Inhalt dieses praktischen Hilfsbuches im Kurzen anführen zu sollen.

Das ganze Werk in groß Oktav enthält 544 Seiten und zerfällt in zehn Abschnitte:

- I. Baumaterialien. In diesem Abschnitte erscheint das Nothwendigste über Bausteine, Bindestoffe, Bauholz und Metalle angeführt. Zuletzt werden die Formeln über absolute, relative, rückwirkende und Torsionsfestigkeit angegeben und mehrere praktische Tabellen über Gewichte, Festigkeiten u. d. d. Baumaterialien beigelegt.
- II. Einfache Konstruktionen. Hier werden die verschiedenen einfachen Verbindungen der vorzüglichsten Baumaterialien mit und unter einander besprochen.
- III. Künstliche Verstärkung der Hölzer. Dieser Abschnitt behandelt insbesondere jene Konstruktionen, welche im Brückenbau Anwendung finden, als Balken und Bohlenbogen, Häng- und Sprengwerke, Verstreben, Verankerungen u. d. d.
- IV. Ausführung der Mauerwerke. Dieser Abschnitt erörtert die Berechnung und Konstruktion der Leer- und Arbeitsgerüste und dgl. m.
- V. Seitendruck der Erde. Dieser Abschnitt bespricht die Berechnung und Ausführung der Futtermauern und Bollwerke. Wir finden hier eine Zusammenstellung der Ansichten der vorzüglichsten Techniker über diesen Gegenstand, als eines Prony, Français, Navier, Hagen u. a.
- VI. Gründungen der Bauwerke. Dieser Abschnitt handelt ziemlich ausführlich hierüber, und bespricht alle dabei vorkommenden Arbeiten, Konstruktionen und Apparate. Hierbei hat sich der Verfasser größtentheils an das anerkannt beste Werk über Wasserbau nämlich jenes von Hagen gehalten.
- VII. Theorie und Ausführung des Erdbaus. Dieser Abschnitt enthält die Theorie und entwickelt die Formeln zur Bestimmung der Böschungen für Erdkörper von verschiedener Beschaffenheit, die Lehre vom Gleichgewichte der Erdwerke, die Lehre vom Ab- und Auftrage und von dem Transporte der Erde. Die Ausführung handelt insbesondere von der Bildung des Abtrages und des Auftrages und von der Förderung der Erde.

Bei dem Erdtransporte werden nicht nur die gewöhnlichen Mittel, als Schiebkarren, Handkarren und Wagen, sondern auch speziell Hilfsbahnen für Pferde und Lokomotive berücksichtigt, wie dieselben öfter bei den großen und umfangreichen Erdarbeiten des Eisenbahnbaues in Anwendung sind. Endlich wird hier auch das Nothwendigste über Niveliren, Abstecken der Bahnkurven und über die Entwässerung großer Erdschnitte gesagt.

VIII. Tunnelbau. Nachdem hier einiges Allgemeine über die Ausführung der Tunnel, Gallerien und Schächte, so wie insbesondere über die Tunnelarbeiten in verschiedenen Bodenarten besprochen worden, sind mehrere Beispiele von Tunnelherstellungen in England, Frankreich und Deutschland angeführt und durch viele Figuren erläutert.

IX. Fashinenbau. In diesem Abschnitte geht der Verfasser nach Erörterung der für den Fashinenbau nothwendigen Materialien und deren Beschaffenheit auf die eigentlichen Fashinenwerke über, wobei die Werke von Desfontaine und Sagen benützt wurden.

X. Der zehnte Abschnitt enthält endlich alle jene Theorien, auf welche sich die in den früheren Abschnitten gegebenen Formeln beziehen.

Wir finden hier insbesondere die Berechnung der Elastizitäts- und Bruchmomente, Berechnung der Bogen, des Erddruckes, der Stützmauern, des Druckes der Gewölbe auf die Lehrgerüste, Berechnungen über das Einrammen der Pfähle, über Auf- und Abtrag und über die Förderung auf Hilfsseisenbahnen.

Der dem Texte beigegebene Atlas von 25 Taf. in gr. Folio enthält nahe an 500 Figuren die sehr schön ausgeführt und in einem solchen Maßstabe gegeben sind, in welchem auch noch die kleineren Details entnommen werden können, Druck und Papier, so wie die ganze Ausstattung dieses Werkes sind vorzüglich und der Preis desselben kann in Rücksicht auf das, was hier geboten wird, als ein mäßiger bezeichnet werden.

Einige Bemerkungen über Dr. Schneittler's

„Instrumente und Werkzeuge der höheren und niederen Meßkunst“ vom Professor C. M. Bauernfeind in München.

Herr Dr. Schneittler in Berlin hat mir die Ehre erwiesen, in der vor Kurzem erschienenen zweiten Auflage des in der Ueberschrift genannten Buches mein „Prismenkreuz“ unter die daselbst abgebildeten und beschriebenen Meßinstrumente aufzunehmen. Er hat sich diese Aufnahme dadurch sehr erleichtert, daß er mit Einrechnung der Figuren mehr als die Hälfte von meiner im Jahre 1851 bei J. Palm in München erschienenen Abhandlung über die Theorie und den Gebrauch des Prismenkreuzes *) in einer eigenthümlichen Weise wörtlich abschrieb, ohne etwas anderes als den Titel meiner Schrift anzuführen. Diese Eigenthümlichkeit besteht darin, daß er meine Abhandlung, ohne sie gelesen oder verstanden zu haben, in mehrere Stücke zerlegt, einige davon bei Seite warf und die übrigen verkehrt zusammenleimte. Es ist ihm dadurch begegnet, daß er die Gebrauchsanweisung für ein in seinem Buche gar nicht beschriebenes Instrument einem anderen von diesem verschiedenen Instrumente beigab, zu dem sie „wie die Faust auf das Auge“ paßt.

Ich habe nämlich mein Prismenkreuz anfangs anders eingerichtet als später: Die erste Einrichtung ist mit einem Diopter versehen, die zweite nicht. Obwohl meine Broschüre nur dieser späteren Konstruktion

gilt, so theile ich doch in ihr die ursprüngliche Zusammensetzung mit und erläutere deren Gebrauch. Ich führe auch die Gründe an, welche mich bestimmten, von der ersten Einrichtung abzugehen. Diese Gründe sind: Der einfachere Bau, welcher sich durch Weglassung des Diopters ergibt, und die Beseitigung des Uebelstandes, an welchem alle mit Dioptern versehenen Meßinstrumente leiden: daß nämlich der Objektivfaden und der anvisirte Gegenstand in Folge der Einrichtung unserer Augen nicht gleichzeitig deutlich gesehen werden können, wodurch nothwendig auch das Zielen ungenau wird. Nun führt sonderbarer Weise Herr Dr. Schneittler Seite 92 diese Gründe wörtlich an, und doch spricht er Seite 94 und 95 bei der Anwendung des zweiten Instrumentes, das gar kein Diopter hat, wie man dieses Diopter zu richten habe und welche Bilder mit dem Objektivfaden zusammenfallen müssen!

Hieraus geht klar hervor, daß er sich nicht einmal die Mühe gab, richtig zu lesen und abzuschreiben. Hätte er nur dieses gethan, wozu gewiß nicht viel gehört, so würde ich zu seinem Verfahren schweigen, wie es wahrscheinlich diejenigen thun werden, deren Arbeiten er, zwar ohne ihren Namen, aber doch ohne Verstümmelung wörtlich wieder gegeben hat. In dem vorliegenden Falle kann ich aber die Entstellung meiner Arbeit um so weniger mit Stillschweigen übergehen, als mein Instrumentchen, das erst seit zwei Jahren in die Welt trat, mit einem falschen Meßpasse, wie ihn Herr Dr. Schneittler unbezuckt ausstellte, in arge Verlegenheit kommen könnte.

Wenn ich vorhin behauptet habe, daß Herr Schneittler die Arbeiten Anderer wörtlich abgeschrieben habe, ohne sie zu nennen, so kann ich dieses auch beweisen; ja es würde mir leicht, den Beweis zu liefern, daß der bei weitem größere Theil seines Nachwerkes Wort für Wort aus Büchern und Zeitschriften abgedruckt ist. Ich will aber den vollständigen Nachweis so lange versparen, bis ihn der Herr Autor selbst verlangen wird, und dem geneigten Leser vorläufig nur eine Probe dieses Beweises vorlegen.

Man erlaube mir, daß ich wieder mit meiner eigenen Arbeit beginne. In meinem bereits angeführten Schriftchen über das Prismenkreuz erkläre und berechne ich auf Seite 8 und 9 den Gang eines Lichtstrahls durch ein Glasprisma, wie es bei Meßinstrumenten Anwendung findet. Diese Auseinandersetzung ist auf Seite 53 und 54 des Schneittler'schen Buchs ohne meinen Namen wörtlich abgedruckt, und nur das Brechungsverhältniß zwischen Luft und Glas ist von 1,5 auf 1,534 erhöht.

Herr Professor Decher in Augsburg lieferte in dem 116. Bande des Dingler'schen polytechnischen Journals einen Aufsatz über den Reichensbach'schen Distanzmesser: das Schneittler'sche Buch enthält ihn auf Seite 58 bis 65 von Seite 30 bis 37 wortgetreu, ohne auch nur mit einer Sylbe weder des Verfassers noch des Journals zu gedenken.

In ähnlicher Weise ist das ganze Buch zusammengesetzt; denn wenn auch häufig selbstständige Werke oder Zeitschriften genannt werden, so geschieht es doch immer so, daß man auf die Vermuthung geführt wird, Herr Dr. Schneittler habe, wie es sich gebührt hätte, nach Anleitung der Originalarbeiten seine eigene geliefert, während die aufgewendete Mühe doch nur darin bestand, einige Theile des Originals wegzulassen und die übrigen mit oder ohne Sinn und Zusammenhang wörtlich abzudrucken.

Berichtigung. In Nr. 2, Seite 24 wolle nach der letzten Zeile die weggebliebene Chiffre „D. Ned.“ ergänzt werden.
Von d. Ned.

*) Siehe S. 31 des IV. Jahrgangs dieser Zeitschrift die „Mittheilungen des Vereines.“ Ferner ebenda S. 261.

U e b e r s i c h t

der in Oesterreich seit 11. Dezember 1852 theils neu verliehenen, theils verlängerten k. k. ausschließenden Privilegien.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumsträgers.	Gegenstand des Privilegiums und Nummer der Verleihung durch das k. k. Handelsministerium.	Dauer des Privilegiums bis
1	Frauer Joh. Reinhard, Wachsstockfabrikant in Wien (Stadt 327).	Angebliche Erfindung in der Verbesserung eines Lades für Wachsleinwand (9502 aus 1852).	11. Dez. 1853.
2	Eugerty Joh. Wilh., k. k. techn. Rath in Wien.	Angebliche Erfindung einer neuen Konstruktion einer Berglokomotive (9503 aus 1852).	11. Dez. 1853.
3	Otto Konrad, Spenglermeister in Wien (Gumpendorf 47).	Angebliche Verbesserung der Extraktions-Kaffeemaschine durch dichtgeschlossene Verreibung von Metallguss (9576 aus 1852).	15. Dez. 1853.
4	Vonwiller Jak., Ingenieur aus St. Gallen in der Schweiz, d. Z. in Wien (Leopoldstadt 350).	Erfindung, Kesselheizungen so wie überhaupt jedes Feuer so einzurichten, um Gas als Beleuchtungsmateriale erzeugen zu können (9505 aus 1852).	18. Dez. 1853.
5	Meyer Jos., Kammerjäger in Wien (Leopoldstadt 689).	Entdeckung eines Kräutermittels ohne Gift zum Vertreiben und Tödten von Ratten, Mäusen, Maulwürfen, Motten, Flöhen etc. (9575 aus 1852).	18. Dez. 1854.
6	Neville Alfred Hein., Civilingenieur zu London, d. Z. in Wien (Stadt 968).	Angebliche Erfindung in der Anwendung der eisernen gestreckten und gekrümmten Stangen (Segmentaltträger) bei Eisenbahnen (9675 aus 1852).	18. Dez. 1857.
7	Berschowsky Wenzl, Privilegiumsbesitzer in Wien (Braunhirschengrund 49).	Angebliche Erfindung und Verbesserung in der Kautschukkomposition, woraus Schuhe, Schläuche, Strümpfe, Ventile und andere Gegenstände erzeugt werden können (9773 aus 1852).	18. Dez. 1855.
8	Sonntag Eduard, Bronzearbeiter in Wien (Gumpendorf 424) und Almeroth, Nürnbergerwaarenhändler in Wien (Stadt 768).	Angebliche Erfindung, alle Gattungen fertige und rohe Waaren aus Stahl, Guss- oder Schmiedeeisen ohne vorherige Verkupferung auf galvanischem Wege zu versilbern (9778 aus 1852).	18. Dez. 1853.
9	Lattner Albert, Goldarbeiter in Wien (Alservorstadt 193).	Erfindung, mittelst Guss jede Art Gravirung auf massiven Ringen in Gold, Silber und jedem anderen Metalle auf eine einfache Methode zu erzeugen (9668 aus 1852).	18. Dez. 1853.
10	Breiter Heinr. und Reuber Ferd., beide Leder-Galanteriearbeiter in Wien, durch M. Heinrich, Sekretär des n. ö. Gewerbevereines.	Angebliche Erfindung in der Fertigstellung der Cigarrenetuis, Geldtaschen und sonstiger Leder-Galanterie-Arbeiten mit Holzrahmen (9777 aus 1852).	20. Dez. 1853.
11	Chapelle & Comp., Ingenieur-Konstrukteure in Paris, durch F. F. S. Semberger in Wien.	Angebliche Erfindung eines neuen Systems eines ununterbrochenen Cylinders zum Trocknen bei der Fabrikation von Papier, gedruckten Zeugen und anderen Fabrikaten (9779 aus 1852).	20. Dez. 1854.
12	Schagl Joh., Eisengießer und Schmelzer, durch Leop. Meißner in Wien (Gumpendorf 838).	Erfindung, aus den Gußeisenplatten mittelst Mischung aller Sorten eiserner Gewichte und Maschinenbestandtheile, die eine große Festigkeit bedingen, zu erzeugen (3. 9812 aus 1852).	29. Dez. 1853.
13	Salzmann Joh. B., Fabrikant zu Dornbirn in Vorarlberg.	Angebliche Erfindung in der Verfertigung melirten und zwirnähnlichen Garnes aus Baumwolle (9897 aus 1852).	29. Dez. 1857.
14	Slawik Anton, Spengler bei Prag (am Weinberggrund 42).	Verbesserung der argantischen, schattenlosen Tisch- und Hängelampen, genannt: „Kompaß-Dehlampen mit Krystallflamme“ (9672 aus 1852).	29. Dez. 1853.
15	Bancalari Karl, Kaplan zu St. Andra in Piber bei Köflach (Untersteiermark).	Erfindung einer neuen Flaschenzugmaschine (9775 aus 1852).	29. Dez. 1855.
16	Bandelin Wilh., Bildhauer in Wien, (gegenwärtig Cäcilie Fenster).	Erfindung einer Substanz unter dem Namen „Plastische Steinpaste“ (9554 aus 1852).	verlängert bis 5. Jan. 1853.
17	Dall' Aglio Vinz. Fr., und Faserl Karl.	Erfindung einer Masse, womit jedes nasse oder feuchte Mauerwerk binnen 48 Stunden trocken gelegt werden könne (8897 aus 1852).	vorl. bis 3. Nov. 1853.
18	Steuble Joh. Jak., Ingenieur in Wien.	Erfindung und Verbesserung einer Bohr- und Stemmmaschine „Schnell-, Hobel-, Nut-, Stem-, Karni- und Falzmaschine“ genannt (8899 aus 1852).	„ „ 10. Nov. 1854.
19	Mayer Joh. Bapt., Privilegiums-Besitzer in Wien.	Verbesserung in der Behandlung des Anschlitts zur Erzeugung aller Gattungen Kerzen und Seife.	„ „ 11. Nov. 1853.
20	Wallburg Fried.	Verbesserung der Luftpumpe zur Anwendung bei der Zuckerrfabrikation (8898 aus 1852).	„ „ 8. Nov. 1853.
21	Skallitz Wilh. u. Wacha Adolph.	Verbesserung in der Erzeugung der am 24. März 1846 privilegirten prismatischen Buchstaben, Biffen, Symbole u. dgl. (9102 aus 1852).	„ „ 10. Nov. 1853.
22	Stephan Leopold (früher Louis Orth und Leop. Stephan).	Erfindung und Verbesserung in der Fabrikation der Gutta-Percha und in der Konstruktion mehrerer dazu dienender Maschinen und Vorrichtungen (9050 aus 1852).	„ „ 8. Nov. 1853.
23	Strasser Peter, Hutmacher in Wien (Stadt 924).	Erfindung eines Lades zum Wasserdichtmachen von Seidenglanz-, dann weißen und grauen Sommerfilzhüten (9076 aus 1852).	1. Jan. 1855.
24	Göb Steph. v., Bauunternehmer u. Meßer Ludw., bgl. Anstreicher, beide in Grag.	Erfindung einer Lünche, womit Blech, Holz, Schiffe, Brücken etc. vor Feuer und Fäulniß geschützt werden können (9898 aus 1852).	1. Jan. 1856.

Verantwortlicher Redacteur: Eduard Schmidl. — In Commission der Karl Gerold'schen Buchhandlung, innere Stadt Nr. 625.

Druck von Karl Gerold und Sohn.

